



500.43175X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): S. KASUKABE, et al.

Serial No.: 10/676,609

Filed: October 2, 2003

Title: PROBE SHEET, PROBE CARD, SEMICONDUCTOR TEST
EQUIPMENT, AND SEMICONDUCTOR DEVICE FABRICATION
METHOD

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

January 9, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby
claim(s) the right of priority based on:

Japanese Patent Application No. 2002-289377
Filed: October 2, 2002

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

Melvin Kraus

Registration No.: 22,466

MK/rr
Attachment

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 2日
Date of Application:

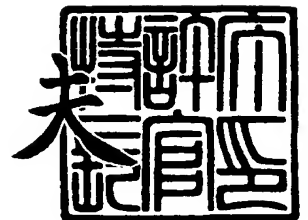
出願番号 特願2002-289377
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-289377]

出願人 株式会社ルネサステクノロジ
Applicant(s):

2003年12月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3082441

【書類名】 特許願

【整理番号】 K02013401A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/66

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
製作所生産技術研究所内

【氏名】 春日部 進

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
製作所生産技術研究所内

【氏名】 長谷部 健彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
製作所生産技術研究所内

【氏名】 成塚 康則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
製作所半導体グループ内

【氏名】 長谷部 昭男

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プローブシート、プローブカード、半導体検査装置および半導体装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プローブシートであって、

ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子から引き回された配線と、該配線と電氣的に接続された電極パッドを有し、
該電極パッドのピッチは、該接触端子のピッチよりも広くしたことを特徴とするプローブシート。

【請求項 2】 プローブシートであって、

ウエハに形成された半導体素子の周辺電極の配列に準じて配置した接触端子と、
該接触端子から引き回された配線と、該配線と電氣的に接続された電極パッドを有し、
該電極パッドは格子状に配置されていることを特徴とするプローブシート。

【請求項 3】 プローブシートであって、

ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子から引き回された配線と、該配線と電氣的に接続された電極パッドを有し、
該プローブシートには、該電極パッドの内、少なくとも信号系の電極パッドを設けた部分が除かれた金属シートが設けられていることを特徴とするプローブシート。

【請求項 4】 請求項 3 記載のプローブシートであって、

該金属シートの線膨張係数は、該ウエハの線膨張係数とほぼ等しいことを特徴とするプローブシート。

【請求項 5】 請求項 3 又は 4 記載のプローブシートであって、

該金属シートは、42 アロイシートであることを特徴とするプローブシート。

【請求項 6】 請求項 1 から 5 のいずれかに記載のプローブシートであって、

該接触端子を設けた面上に、該接触端子よりも前記ウエハとの接触面積が大きいダミー端子を設けたことを特徴とするプローブシート。

【請求項 7】 請求項 1 から 6 のいずれかに記載のプローブシートであって、

該接触端子は、結晶性を有する基板の異方性エッチングによる穴を型材として作られたことを特徴とするプローブシート。

【請求項 8】 プローブカードであって、
ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極が該ウエハに対向する面に設けられた多層配線基板を有し、

該多層配線基板の該ウエハに対向する面に設けられた電極のピッチは、該接続端子のピッチよりも広くしたことを特徴とするプローブカード。

【請求項 9】 プローブカードであって、
ウエハに形成された半導体素子の周辺電極の配列に準じて配置した接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極が該ウエハに対向する面に設けられた多層配線基板を有し、
該多層配線基板の該ウエハに対向する面に設けられた電極は格子状に配置されていることを特徴とするプローブカード。

【請求項 1 0】 プローブカードであって、
ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有し、
該多層配線基板の電極は、該多層配線基板の素子対向領域に設けられており、該接触端子のピッチよりも広いピッチで設けられていることを特徴とするプローブカード。

【請求項 1 1】 請求項 8 から 1 0 のいずれかに記載のプローブカードであって、
該多層配線基板の素子対向領域にコンデンサ、抵抗、ヒューズの少なくとも一つを搭載したことを特徴とするプローブカード。

【請求項 1 2】 プローブカードであって、
ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有し、
該接触端子と該多層配線基板の電極は、該多層配線基板に対しほぼ垂直に設けられた接続部により電氣的に接続されていることを特徴とするプローブカード。

【請求項 1 3】 プローブカードであって、

ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有し、
該接触端子と該多層配線基板の電極との接続は、該接触端子から引き回された配線と、該配線と接続され、かつ該接触端子のピッチよりも広いピッチを有する電極パッドと、該電極パッドと電氣的に接続されるスプリングプローブとを介して接続されることを特徴とするプローブカード。

【請求項 14】 請求項 13 記載のプローブカードであって、
該スプリングプローブは取り外しできることを特徴とするプローブカード。

【請求項 15】 プローブカードであって、
ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有し、
該接触端子と該多層配線基板の電極との接続は、該接触端子から引き回された配線と、該配線と接続され、かつ該接触端子のピッチよりも広いピッチを有する電極パッドと、該電極パッドと電氣的に接続されるワイヤとを介して接続されることを特徴とするプローブカード。

【請求項 16】 ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有するプローブカードであって、
温度調節機能を有することを特徴とするプローブカード。

【請求項 17】 ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有するプローブカードであって、
該プローブカードの少なくとも一部に温度制御のできる発熱体を設けたことを特徴とするプローブカード。

【請求項 18】 請求項 8 から 17 のいずれかに記載のプローブカードであって、
該接続端子は、結晶性を有する基板の異方性エッチングによる穴を型材として作られた角錐状又は角錐台状の端子であることを特徴とするプローブカード。

【請求項 19】 ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有するプローブカードであって、
該プローブカードには押圧機構が二段階あることを特徴とするプローブカード。

【請求項 20】 プローブカードであって、

ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有し、
該プローブシートは、請求項 1 から 7 のいずれかに記載のプローブシートであることを特徴とするプローブカード。

【請求項 2 1】 ウエハを載せる試料台と、該ウエハに形成された半導体素子の電極と接触する接触端子を有し、かつ該半導体素子の電氣的特性を検査するテストと電氣的に接続されたプローブカードとを有する半導体検査装置であって、
該プローブカードは、該接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極が該ウエハに対向する面に設けられた多層配線基板を有し、
該多層配線基板の該ウエハに対向する面に設けられた電極のピッチは、該接続端子のピッチよりも広くしたことを特徴とする半導体検査装置。

【請求項 2 2】 ウエハを載せる試料台と、該ウエハに形成された半導体素子の電極と接触する接触端子を有し、かつ該半導体素子の電氣的特性を検査するテストと電氣的に接続されたプローブカードとを有する半導体検査装置であって、
該試料台及びプローブカードは、ともに温度制御できることを特徴とする半導体検査装置。

【請求項 2 3】 請求項 2 1 又は 2 2 に記載の半導体検査装置であって、
該接触端子は、結晶性を有する基板の異方性エッチングによる穴を型材として作られた角錐状又は角錐台状の端子であることを特徴とする半導体検査装置。

【請求項 2 4】 半導体検査装置であって、
ウエハを載せる試料台と、該ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブカードを有し、
該プローブカードは、請求項 8 から 2 0 のいずれかであることを特徴とする半導体検査装置。

【請求項 2 5】 ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、該半導体素子の電氣的特性を検査する工程と、該ウエハをダイシングし、該半導体素子ごとに分離する工程を有する半導体装置の製造方法であって、
該半導体素子の電氣的特性を検査する工程では、
該半導体素子の電極に接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子

と電氣的に接続され、かつ該接触端子よりも広いピッチの電極が該ウエハに対向する面に設けられ多層配線基板を有するプローブカードを用いて、複数個の半導体素子を一括して検査することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2 6】 ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、該半導体素子の電氣的特性を検査する工程と、該ウエハをダイシングし、該半導体素子ごとに分割する工程を有する半導体装置の製造方法であって、

該半導体素子の電氣的特性を検査する工程では、

該ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電氣的に接続され、該ウエハに形成された半導体素子の上部に対応する領域に設けられており、かつ該接触端子よりも広いピッチの電極を有する多層配線基板とを有するプローブカードを用いて、複数個の半導体素子を一括して検査することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プローブカード、および半導体検査装置および半導体装置の製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

半導体素子回路をウエハに形成後に行う半導体装置の製造工程のうち、主に検査工程の流れの一例を、代表的な半導体装置の出荷形態であるパッケージ品、ベアチップおよび C S P を例にして、図 2 1 に示した。

【 0 0 0 3 】

半導体装置の製造工程では、図 2 1 に示したように大きく分けて次の 3 つの検査が行われる。まず、ウエハに半導体素子回路および電極を形成したウエハ状態で行われ、導通状態および半導体素子の電氣信号動作状態を把握するウエハ検査、続いて半導体素子を高温や高印加電圧等の状態において不安定な半導体素子を摘出するバーンイン検査、そして半導体装置を出荷する前に製品性能を把握する選別検査である。

【0004】

このような半導体装置の検査に用いられる装置（半導体検査装置）の従来技術として、特許文献1がある（以下、従来技術1という）。この技術は、両端にピン（可動ピン）を有するスプリングプローブを用いるものである。すなわち、スプリングプローブの一端側の可動ピンを検査対象物（例えばウエハ状態の半導体素子）の電極に接触させて、他端側の可動ピンを測定回路側の基板に設けられた端子に接触させて、電氣的接続を取り検査を行うものである。

【0005】

また、他の従来技術として、特許文献2がある（以下、従来技術2という）。この技術は、シリコンの異方性エッチングによる穴を型材として形成した接触端子を検査対象物の電極に接触させることにより、電氣的接続を取り検査を行うものである。

【0006】

【特許文献1】

特開昭64-71141号公報（特願昭62-226351）

【特許文献2】

特開平8-50146号公報（特願平7-95524）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来技術1では、接触端子を機械的な構造（可動ピンを有するスプリングプローブ）で形成するため、狭ピッチに配置された半導体素子の電極に対応することができないという課題がある。

【0008】

一方、上記従来技術2では、接触端子はシリコンのエッチング穴を用いて形成するため、狭ピッチに形成された半導体素子の電極に対応することができる。従って、この構造によりウエハの半導体素子の一つを検査することに問題はない。

【0009】

しかし、検査対象となる電極数が増えた場合、例えばウエハ状態の複数の半導体素子を同時に検査する場合、接触端子から配線基板に引き回す配線の形成が困

難になる。具体的には、接触端子の数が増えれば、当然接触端子から多層配線基板に引き回す配線の数も増加する。対応として、各接触端子からの配線が短絡しないように配線層を多層にすることが考えられるが、接触端子は配線層の上に形成されており、配線層を何層も形成することは製造工程が複雑になり、技術的な困難性が増す。

【0010】

本発明の目的は、狭ピッチの電極構造を有する複数の半導体素子を一括して検査できる検査装置を提供することである。

【0011】

本発明の他の目的は、半導体装置の検査工程のコストを抑えることにより、半導体装置全体の製造コストを抑え、またスループットを向上させた半導体装置の製造方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記いずれかの目的を達成するために、本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば次のとおりである。

(1) プロブシートであって、

ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子から引き回された配線と、該配線と電氣的に接続された電極パッドを有し、
該電極パッドのピッチは、該接触端子のピッチよりも広くしたことを特徴とするプロブシート。

(2) プロブカードであって、

ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプロブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極が該ウエハに対向する面に設けられた多層配線基板を有し、
該多層配線基板の該ウエハに対向する面に設けられた電極のピッチは、該接続端子のピッチよりも広くしたことを特徴とするプロブカード。

(3) プロブカードであって、

ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電氣的に接続され

る電極を有する多層配線基板を有し、

該多層配線基板の電極は、該多層配線基板の素子対向領域に設けられており、該接触端子のピッチよりも広いピッチで設けられていることを特徴とするプローブカード。

(4) ウエハを載せる試料台と、該ウエハに形成された半導体素子の電極と接触する接触端子を有し、かつ該半導体素子の電気的特性を検査するテストと電氣的に接続されたプローブカードとを有する半導体検査装置であって、

該プローブカードは、該接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極が該ウエハに対向する面に設けられた多層配線基板を有し、該多層配線基板の該ウエハに対向する面に設けられた電極のピッチは、該接続端子のピッチよりも広くしたことを特徴とする半導体検査装置。

(5) ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、該半導体素子の電気的特性を検査する工程と、該ウエハをダイシングし、該半導体素子ごとに分離する工程を有する半導体装置の製造方法であって、

該半導体素子の電気的特性を検査する工程では、

該半導体素子の電極に接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続され、かつ該接触端子よりも広いピッチの電極が該ウエハに対向する面に設けられ多層配線基板を有するプローブカードを用いて、複数の半導体素子を一括して検査することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、発明の実施の形態を、図面を用いて詳しく説明する。なお、発明の実施の形態を説明するために添付する各図面において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0014】

本明細書中では、主な用語を次のように定義する。半導体装置とは、その形態に関わらず、回路が形成されたウエハ状態のものであっても、半導体素子であっても、その後パッケージされたもの（QFP、BGA、CSP等）でも構わない。プローブシートとは、検査対象と接触する接触端子とそこから引き回された配線が設け

られ、該配線に外部接続用の電極が形成された薄膜をいい、厚さ $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 程度のものを対象としている。プローブカードとは、検査対象と接触する端子、多層配線基板等を有する構造体（例えば、図2に示す構造体）を示す。半導体検査装置とは、プローブカードと検査対象を載せる試料支持系を有する検査装置を示す。

【0015】

被検査対象の一例であるLSI用の半導体素子（チップ）2は、図1に示すようにウエハ1に多数個形成され、その後切り離されて使用に供される。図1（a）はLSI用の半導体素子2が多数並設されたウエハ1を示す斜視図であり、図1（b）は1個の半導体素子2を拡大して示した斜視図である。半導体素子2の表面には、周辺に沿って多数の電極3が配列されている。

【0016】

ところで、半導体素子は高集積化に伴って上記電極3が高密度化および狭ピッチ化が更に進む状況にある。電極の狭ピッチ化としては、 0.1mm 程度以下で、例えば、 0.08mm 、 0.05mm 、それ以下となっており、電極の高密度化としては、周辺に沿って、1列から2列へ、更に全面に配列される傾向となってきた。

【0017】

また、半導体素子を高温で動作試験することにより、半導体素子の特性および信頼性をより明確に把握する高温動作試験（ $85^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ）が実施される傾向となってきた。

【0018】

本発明に係る半導体検査装置は、上記電極の高密度化及び狭ピッチ化に対応でき、なおかつ、多数個チップ同時プロービングによる検査、高速電気信号（ $10\text{MHz} \sim \text{数GHz}$ ）による検査を可能にするものである。

【0019】

また、半導体検査装置におけるプローブカードの一部の構成材料として、 150°C の耐熱性があり、かつ線膨張率が被検査対象と同程度の材料を用いることにより、雰囲気温度によるプローブ先端部の位置ずれを防止するものである。

【0020】

本発明に係るプローブカードの構造について説明する。

図2は、本発明に係るプローブカードの第一実施例の要部、及びウエハ面の電極群と検査装置の接触群との間で若干傾斜がある場合のプロービング時の動作について段階をおって示したものである。図2(a)は、プロービング動作直前の検査装置の状態を示し、図2(b)は、初期的にウエハ面の傾きに倣った検査装置の状態を示し、図2(c)は、所望の荷重をウエハ面に加えて電気特性検査を実施する検査装置の状態を示す断面図である。

【0021】

図2(a)は、プロービング動作直前の検査装置の状態を示している。

押え部材保持基板11aを挟むようにスプリングプローブ位置決め上部基板11bおよびスプリングプローブ位置決め下部基板11cが固定された押え部材11にスプリングプローブ12が挿入され、該スプリングプローブ12の一端は多層配線基板50の電極50aに接続され、他端はプローブシート4の電極4dの真上に位置決めされている。また、プローブシート4の周囲に固着されたプローブシート枠5がプローブシート保持基板6に固定されている。

ここで、プローブシート4の平行出しおよび加圧機構部は、多層配線基板50に固定設置された仮平行出し支え部材(下)7に複数の補助ばね20で押し付けられたプローブシート保持基板6、および多層配線基板50に固定設置された仮平行出し支え部材(上)10に複数の主ばね21で押し付けられた押え部材保持基板11aから構成され、押え部材11に挿入されたスプリングプローブ12は、プローブシート4の電極4dの真上に位置決めされた状態で、電極4dには接触していない状態に保持されている。ただし、電極4dに軽く接触した状態にしてもよいことはいうまでもない。

【0022】

図2(b)は、次の段階として、プローブシート4が傾きを有したウエハ1の面に押し付けられることにより、このプローブシート4の初期的な変動がプローブシート枠5を介してプローブシート保持基板6に伝わり、一部の補助ばね20を若干押し上げてウエハ1の傾斜に倣った状態を示している。この状態で全接触

端子がウエハの電極に接触した状態となる。ここで、補助ばね 20 のばね圧を極力小さく（例えば 1 N 程度）することにより、最初に接触し始める接触端子群への荷重の負担を少なくするとともに、低荷重で全接触端子が電極に接触した状態を実現することができる。

図 2（c）は、最終段階として、所望の荷重をウエハ 1 の面に加えて電気特性検査を実施する試験装置の状態を示す。この状態では、主ばね 21、補助ばね 20、およびスプリングプローブ 12 の合計荷重が全接触端子に加わり、スプリングプローブ 12 は、プローブシート 4 の電極 4 d に接触した状態となり、ウエハ 1 の電極 3 に接触した接触端子 4 a、接続電極部 4 b、ピッチ拡大配線 4 c、電極 4 d、スプリングプローブ 12、電極 50 a、内部配線 50 b、電極 50 c を通じて半導体素子の電気的特性の検査を行うテスト（図示せず）との間で検査用電気信号の送受信が実施される。

【0023】

なお、上記多層配線基板 50 の電極 50 a と電極 50 c との電氣的接続には、半導体装置の検査信号の乱れを防止するためのコンデンサ及び抵抗、不良半導体素子の過電流を遮断するためのヒューズ等の基板搭載部品 51 を介して接続する。ここで、ヒューズは、上記効果を得る為、各電極又は各半導体素子に対し一個ずつ設けても、複数の電極又は半導体素子を群にして 1 個ずつ設けてもよい。接触端子からほぼ垂直に配線（第一実施例ではスプリングプローブ）を引き出し、多層配線基板に設けられた電極 50 a と接続される本構造においては、ウエハ 1 の電極 3 の真近に上記基板搭載部品 51 を配置でき、電極 3 から基板搭載部品 51 までの距離が短くなるため、信号の安定化を図ることができ、高速電気信号にも対応できる。電極 50 a は、多層配線基板の素子対向領域に形成されていることが望ましい。ここで、多層配線基板の素子対向領域とは、多層配線基板のうち、プローブシートの上部、若しくは、ウエハに形成され、検査対象となる半導体素子の上部又はその付近に対応する領域をいう。

【0024】

なお、補助ばね 20 および主ばね 21 は、適度なスプリング圧を有するスプリングプランジャーあるいはスプリングプローブあるいはスプリング等を用いれば

よい。また、弾性力を付加するためにプローブシート 4 上にエラストマ 4 e を用いてもよいことはいうまでもない。

【0025】

ここで、上述したプローブシート 4 の配線パターンについて、図 3 を用いて説明する。

【0026】

図 3 は、接触端子 4 a および接続電極部 4 b およびピッチ拡大配線 4 c および垂直引き出し用の電極 4 d（スプリングプローブあるいはワイヤープローブ等の接続電極）を形成したプローブシートの配線パターンの一例を示したものである。

図 3（a）は、半導体素子 2（チップ）毎に独立して上記配線パターンを形成した例であり、図 3（b）は半導体素子 2 をまたがって上記配線パターンを形成した例である（参考までに、プローブシート 4 上に半導体素子 2 に対応する領域を記載してある）。

【0027】

いずれも垂直引き出し用の電極（電極パッド）4 d のピッチを接触端子 4 a のピッチよりも広くしたことに特徴を有するものである。このピッチが拡大された電極 4 d に垂直引き出し用の接続部（スプリングプローブあるいはワイヤープローブ等）で電氣的接続をとる構成にすることにより、テストへの配線引き回しが容易になり、狭ピッチ、高密度の電極を有する半導体素子にも適用することができる。

【0028】

ここで、半導体素子 2 の電極配列の変更や試験に必要な電極パッド数の変更に容易に対応できるように、プローブシートに予備の電極 106 を想定し、それらの電極に対応する想定位置に、スプリングプローブ位置決め上部基板 11 b およびスプリングプローブ位置決め下部基板 11 c にあらかじめ予備のスプリングプローブやワイヤープローブの挿入用の穴を設けておいてもよい。また、本実施例では、電極の配列パターンを正方格子状に設けてあるが、これに限定されるものではなく、三角格子状、六角格子状等種々変更可能である。さらに、グランド系

の電極に対し、信号系の電極を外側に配置したり、複数のグランド系電極（又は電源系電極）のいくつかを纏めて一つの電極にまとめたりしてもよい。

【0029】

プローブシート 4 に設けられた接触端子 4 a として、結晶性を有する部材の異方性エッチングによる穴を利用して形成された角錐状又は角錐台状の接触端子を用いる。これにより、小さな針圧（電極との接触圧は 1 ピン当たり 3 ～ 5 0 mN 程度）で安定した接触抵抗（0. 0 5 Ω ～ 0. 1 Ω 程度）を確保でき、チップへのダメージを防止できると共に、検査時に生じる半導体素子への圧痕を小さくすることができる。なお、接触端子 4 a、プローブシート 4 についての詳細は、その製造方法と共に後述する。

【0030】

図 3 に示した配線パターンを有したプローブシート 4 を、図 2 に示した押圧機構に取り付けて、プローブカードが完成する。即ち、図 4 に示したように、まず押え部材保持基板 1 1 a を挟むようにスプリングプローブ位置決め上部基板 1 1 b およびスプリングプローブ位置決め下部基板 1 1 c をロックピン 1 6 で位置決めして固定された押え部材 1 1 に、スプリングプローブ 1 2 を挿入し、該押え部材 1 1 を仮平行出し支え部材（上）1 0 で内包して、該仮平行出し支え部材（上）1 0 を多層配線基板取り付け固定板 1 5 に固定する。次に、プローブシート 4 のプローブシート枠 5 にプローブシート保持基板 6 を仮平行出し支え部材（下）7 で内包して、該仮平行出し支え部材（下）7 を多層配線基板取り付け固定板 1 5 に固定する。次に、該固定板 1 5 をロックピン 1 6 で位置決めしながら、多層配線基板 5 0 に固定する。その後、補助ばね 2 0 および主ばね 2 1 を多層配線基板取り付け固定板 1 5 に所望の初期荷重となるように固定してプローブカードを構成する。

【0031】

次に、本発明に係るプローブカードの第二実施例について図 5 を用いて説明する。本実施例は、図 2 のスプリングプローブ 1 2 の代わりにワイヤープローブ 1 2 a を用いた例である。引き出し用の接続部にワイヤを用いることで、スプリングプローブ自体の幅により限界が生じる第一実施例よりも狭ピッチに配置でき、

更なる半導体素子電極 3 の高密度化にも対応しうる。ウエハ 1 面の電極群 3 とプローブカードの接触端子群 4 a との間で若干傾斜がある場合のプロービング時の動作は、図 2 の説明と同様であるため省略する。

【0032】

図 6 は、本発明に係るプローブカードの第三実施例の要部を示す断面図である。プローブシート 4 上の引き出し用電極 4 d から多層配線基板 5 0 の電極 5 0 a へは、ボンディングワイヤー 5 5 により導通を確保する。ボンディングワイヤー 5 5 は、例えば金線あるいは絶縁材料で被覆された金線を用いればよい。

プローブカードの可動部は、プローブシート 4 をプローブシート枠 5 を介してプローブシート保持基板 6 a に固定し、該プローブシート保持基板 6 a を多層配線基板 5 0 に固定設置された仮平行出し支え部材（下） 7 a に複数の補助ばね 2 0 で押し付け、プローブシート保持基板 6 a の中央に設置して多層配線基板 5 0 に固定設置された主ばね（センターピボット） 2 1 a から構成される。ここで、上記主ばね 2 1 a の先端を、上記プローブシート保持基板 6 a の上面から若干（0.05 mm 程度）間隔をあけておくことにより、初期の倣い動作時に全接触端子がウエハ面の電極群に接触する以前に、接触端子群の一部に主ばね 2 1 a の荷重がかかって一部の接触端子群に集中荷重がかかることを防ぐことができる。

ウエハ面の電極群とプローブカードの接触端子群との間で若干傾斜がある場合のプロービング時の動作は、プローブシート 4 が傾きを有したウエハ 1 の面に押し付けられることにより、このプローブシート 4 の初期的な変動がプローブシート枠 5 を介してプローブシート保持基板 6 a に伝わり、一部の補助ばね 2 0 を若干押し上げてウエハ 1 の傾斜に倣うことにより、全接触端子がウエハの電極に接触した状態となる。ここで、補助ばね 2 0 のばね圧を極力小さく（例えば 1 N 程度）することにより、最初に接触し始める接触端子群への荷重の負担を少なくするとともに、低荷重で全接触端子が電極に接触した状態を実現することができる。

【0033】

さらにプローブシート 4 を規定値（オーバードライブ量）押し込むことにより、主ばね 2 1 a、補助ばね 2 0 の合計荷重（所望の荷重）が全接触端子に加わる。この状態で、ウエハ 1 の電極 3 に接触した接触端子 4 a、ピッチ拡大配線 4 c

、電極 4 d、ボンディングワイヤー 5 5、電極 5 0 a、内部配線 5 0 b、電極 5 0 c を通じてテスト（図示せず）との間で検査用電気信号の送受信が実施される。

【 0 0 3 4 】

図 7 は、本発明に係るプローブカードの第四実施例の要部を示す断面図である。プローブカードの第一実施例と異なるところは、スプリングプローブ 1 2 の一端が、図 2 の多層配線基板 5 0 の電極 5 0 a に代わり、電極固定基板 6 0 に形成された電極 6 0 a に接触されている点である。この構成では、電極 6 0 a から引き出し線 6 0 b を介して、該電極固定基板 6 0 が固定されている多層配線基板 5 0 の電極 5 0 d にはんだ付け等によって配線される。これにより、引き出し線 6 0 b と多層配線基板 5 0 の電極 5 0 d との接続を変更することができ、プローブシート 4 の配線パターン毎に多層配線基板 5 0 を専用に製作する必要はなく、共通的に使用することが可能となり、コストの低減が図れる。また、スプリングプローブ 1 2 は取り外し可能であるため、プローブシート 4 の配線パターンに柔軟に対応できる。引き出し線 6 0 b は、銅を芯線とするエナメル線あるいは金のボンディングワイヤーであっても、同軸ケーブルであってもよい。

【 0 0 3 5 】

ここで、スプリングプローブ 1 2 に代えて、ワイヤープローブ 1 2 a を用いてもよい。これにより、多層配線基板 5 0 の共通化によるコスト低減のほか、更なる検査素子の高密度化に対応できる。

【 0 0 3 6 】

図 8 は、本発明に係るプローブカードの第五実施例の要部を示す断面図である。プローブシート 4 上の引き出し用電極 4 d から多層配線基板 5 0 の電極 5 0 d へは、一端をプローブシート 4 の電極 4 d に接続したボンディングワイヤー 5 5 a の他端を配線シート 6 2 の電極 6 2 a に接続し、該配線シート 6 2 の内部配線 6 2 b を介した電極 6 2 c に引き出し線 6 0 b を接続して、該配線シート 6 2 が固定されている多層配線基板 5 0 の電極 5 0 d に接続される構成である。この構成によれば、引き出し線 6 0 b と多層配線基板 5 0 の電極 5 0 d との接続変更が可能であり、多層配線基板 5 0 を共通的に使用することが可能となる。引き出し

線 60b は、金のボンディングワイヤーあるいは銅を芯線とするエナメル線であっても、同軸ケーブルであってもよい。

プローブカードの可動部は、図 6 に示すプローブカードの第三実施例とほぼ同様の構成であるが、仮平行出し支え部材（下）7a が多層配線基板 50 ではなく、別途設けられた固定基板 61 により固定設置されている点で異なる。

【0037】

図 9 は、本発明に係るプローブカードの第六実施例の要部を示す断面図である。検査用信号配線の接続方法は、図 7 に示した方法と同様である。図 7 の主ばね 21 による押圧機構にかえて板ばね 21b を用いて、該板ばね 21b の一端を電極 60a の電極固定基板 60 に、該板ばね 21b の他端を補助ばね 20 および仮平行出し支え部材（上）10 を固定して多層配線基板 50 に固定されている板ばね固定基板 65 に固定した構造である。

【0038】

ここで、スプリングプローブ 12 の代わりにワイヤープローブ 12a を用いてもよい。

【0039】

次に、前記プローブカードにて用いられるプローブシート（構造体）の一例について、その製造方法を図 10、図 11 を参照にし、説明する。

【0040】

図 10 は、図 2 に示すプローブカードを形成するための製造プロセスのうち、特に、型材であるシリコンウエハ 80 に異方性エッチングで形成した角錐台状の穴を用いて、角錐台状の接触端子先端部をピッチ拡大用の配線に形成し、金属膜をポリイミド接着シートで接合して該金属膜を加工して引き出し電極を形成した金属膜強化薄膜プローブシートを形成する製造プロセスを工程順に示したものである。

【0041】

まず図 10（a）に示す工程が実行される。この工程は、厚さ 0.2～0.6 mm のシリコンウエハ 80 の（100）面の両面に熱酸化により二酸化シリコン膜 81 を 0.5 μm 程度形成し、ホトレジスト 85 を塗布し、フォトリソグラフ

ィ工程によりパターンを形成した後、ホトレジスト 85 をマスクとし、二酸化シリコン膜 81 をフッ酸とフッ化アンモニウムの混合液によりエッチング除去することで実行される。

【0042】

次に、図 10 (b) に示す工程が実行される。この工程は、前記二酸化シリコン膜 81 をマスクとして、シリコンウエハ 80 を強アルカリ液（例えば、水酸化カリウム）により異方性エッチングして、(111) 面に囲まれた角錐台状のエッチング穴 80a を形成する工程が実行される。

【0043】

ここで、本実施例ではシリコンウエハ 80 を型材としたが、型材としては、結晶性を有するものであればよく、その範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。また、本実施例では異方性エッチングによる穴を角錐台状としたが、その形状は、角錐状でもよく、小さな針圧で安定した接触抵抗を確保できる程度の接触端子 4a を形成できる形状の範囲で、種々変更可能である。

【0044】

次に、マスクとして用いた二酸化シリコン膜をフッ酸とフッ化アンモニウムの混合液によりエッチング除去して、再度シリコンウエハ 80 の全面を、ウェット酸素中での熱酸化により、二酸化シリコン膜 82 を、 $0.5\mu\text{m}$ 程度形成する。

【0045】

次に、図 10 (c) に示す工程が実行される。この工程は、二酸化シリコン膜 82 の表面に導電性被覆 83 を形成し、次に上記導電性被覆 83 の表面に、ポリイミド膜 84 を形成し、ついで、接触端子 4a を形成すべき位置にあるポリイミド膜 84 を、上記導電性被覆 83 の表面に至るまで除去する工程が実行される。

【0046】

上記導電性被覆 83 としては、例えば、クロムをスパッタリング法あるいは蒸着法により成膜することにより、厚さ $0.1\mu\text{m}$ 程度のクロム膜を形成して、該クロム膜を形成した表面に銅をスパッタリング法あるいは蒸着法により成膜することにより、厚さ $1\mu\text{m}$ 程度の銅膜を形成すればよい。

上記ポリイミド膜 84 を除去するには、例えば、レーザ穴あけ加工あるいはポリ

イミド膜 84 の表面にアルミニウムマスクを形成してドライエッチングを用いればよい。

【0047】

次に、図 10 (d) に示す工程が実行される。まず、該ポリイミド膜 84 の開口部に露出した導電性被覆 83 に、該導電性被覆 83 を電極として、硬度の高い材料を主成分として電気めっきして、接触端子 4a および接続電極部 4b を一体として形成する。硬度の高いめっき材料として、例えば、ニッケル 8a、ロジウム 8b、ニッケル 8c を順次にめっきして接触端子 4a および接続電極部 4b を一体として接触端子部 8 を形成すればよい。

【0048】

次に、上記の接触端子部 8 およびポリイミド膜 84 に導電性被覆 86 を形成し、ホトレジストマスク 87 を形成した後、配線材料 88 をめっきする。

【0049】

上記導電性被覆として、例えば、クロムをスパッタリング法あるいは蒸着法により成膜することにより、厚さ $0.1\mu\text{m}$ 程度のクロム膜を形成して、該クロム膜を形成した表面に銅をスパッタリング法あるいは蒸着法により成膜することにより、厚さ $1\mu\text{m}$ 程度の銅膜を形成すればよい。また、配線材料としては、銅を用いればよい。

【0050】

次に、図 10 (e) に示す工程が実行される。この工程は、上記ホトレジストマスク 87 を除去し、配線材料 88 をマスクとして導電性被覆 86 をソフトエッチング除去した後、接着層 89 および金属膜 90 を形成するものである。

【0051】

ここで、接着層 89 としては、例えば、ポリイミド系接着シートあるいは、エポキシ系接着シートを用いればよい。また、金属膜 90 として、42 アロイ（ニッケル 42% および鉄 58% の合金で線膨張率 $4\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ ）あるいはインバー（例えば、ニッケル 36% および鉄 64% の合金で線膨張率 $1.5\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ ）の様な低線膨張率で、かつシリコンウエハ（シリコン型材）80 の線膨張率に近い金属シートを、接着層 89 で配線材料 88 を形成したポリイミド膜 84 に貼り

合わせて構成することにより、形成されるプローブシート 4 の強度向上、大面積化が図れるほか、検査時の温度による位置ずれ防止等、様々な状況下での位置精度確保が可能である。この主旨において、金属膜 90 としては、バーンイン検査時の位置精度確保をねらい、検査対象の半導体素子の線膨張率に近い線膨張率の材料を用いてもよい。

【0052】

上記接着工程は、例えば、上記図 10 (d) の接触端子部 8 および配線材料 88 を形成したポリイミド膜 84 を形成したシリコンウエハ 80 と、接着層 89 および金属膜 90 を重ね合わせて、 $10 \sim 200 \text{ Kg f / cm}^2$ で加圧しながら接着層 89 のガラス転移点温度 (T_g) 以上の温度を加え、真空中で加熱加圧接着すればよい。

【0053】

次に、図 10 (f) に示す工程が実行される。まず、上記金属膜 90 にホトレジストマスクを形成して、金属膜 90 をエッチングする。金属膜 90 として、42 アロイ膜あるいはインバーシートを用いた場合は、塩化第二鉄溶液でスプレーエッチングすればよい。また、ホトレジストマスクとしては、液状レジストでもフィルム状レジスト (ドライフィルム) でもよい。

【0054】

次に、上記ホトレジストマスクを除去し、電極 92 に対応する部分の接着層 89 を配線材料 88 の表面が露出するまで除去して穴あけ加工するものである。穴あけ加工をレーザ加工で実施する場合は、金属膜 90 a をマスクとして利用すればよい。穴あけ加工方法としては、エキシマレーザあるいは炭酸ガスレーザのようなレーザ加工を用いてもよいし、ドライエッチングにより形成してもよい。

【0055】

次に、図 10 (g) に示す工程が実行される。この工程は上記穴あけ加工した電極 92 に対応する領域にニッケルめっき 92 a に続いて金めっき 92 b した後、エラストマ (弾性材料) 93 を接触部 8 に対応する部分に形成するものである。めっきは、配線材料 88 を電極にして電気めっきすればよい。ここで、金属膜 90 を残したまま電極を形成したのは、図 10 (e) の工程の説明において記述

した効果が得られるほか、金属膜 90 がグランド層としても利用でき、信号の乱れ等を防止する効果も享受することができるからである。

【0056】

エラストマ 93 としては、例えば、弾性樹脂を印刷あるいはディスペンサ塗布するか、シリコンシートを設置すればよい。エラストマ 93 の役目としては、多数の接触端子の先端が半導体ウエハ 1 に配列された電極 3 に接触する際の全体としての衝撃を緩和すると共に、プローブシートに形成した個々の接触端子の先端の高さの数 μm 程度以下のバラツキを局所的な変形によって吸収して半導体ウエハ 1 上に配列された各被接触材（電極）3 の高さの $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 程度のバラツキに倣って均一な食い込みによる接触を行わせるためである。

【0057】

次に、図 11 (h) に示す工程が実行される。この工程はプローブシート 5 およびプロセスリング 95 を前記金属膜 90 に接着剤 96 で固着し、該プローブシート 5 およびプロセスリング 95 に保護フィルム 97 を接着した後、中央をくりぬいた保護フィルム 98 をマスクとして二酸化シリコンをフッ酸とフッ化アンモニウムの混合液によりエッチング除去するものである。

【0058】

次に、図 11 (i) に示す工程が実行される。この工程は上記保護フィルム 97 および 98 を剥離し、シリコンエッチング用保護治具 100 を取り付けて、シリコンをエッチング除去するものである。

例えば、中間固定板 100c に、前記 5 をねじ止めして、ステンレス製の固定治具 100a とステンレス製のふた 100b との間に Oリング 100d を介して装着し、型材であるシリコンウエハ 80 を強アルカリ液（例えば、水酸化カリウム）によりエッチング除去すればよい。

【0059】

次に、図 11 (j) に示す工程が実行される。この工程は上記シリコンエッチング用保護治具 100 を取り外し、保護フィルム 101 を接着し、二酸化シリコンおよびクロムおよび銅およびニッケルをエッチング除去するものである。二酸化シリコン膜 82 をフッ酸とフッ化アンモニウムの混合液によりエッチング

除去し、クロム膜を過マンガン酸カリウム液によりエッチング除去し、銅膜およびニッケル膜をアルカリ性銅エッチング液によりエッチング除去すればよい。なお、この一連のエッチング処理の結果、接触端子表面に露出するロジウムめっきを用いるのは、電極 3 の材料であるはんだや Al 等が付きにくく、ニッケルより硬度が高く、酸化されにくく接触抵抗が安定なためである。

【0060】

次に、図 11 (k) に示す工程が実行される。まず、プローブシート 5 と接着層 89 のあいだに接着剤 96b を塗布して、該プローブシート 5 を押し出しながらプローブシート 5 の端部を変形した接着層 89 に固着するものである。

【0061】

次に、上記のプローブシート 5 の外周部に沿って一体となったポリイミド膜 84 および接着層 89 および接着剤 96b を切り出し、プローブシート構造体 105 を製作するものである。

【0062】

次に、上記プローブシート（構造体）とは異なる第二の形態のプローブシート（構造体）について、図 12 を参照にし、その構造及びその製造工程を説明する。

【0063】

図 12 (a) ~ (g) は、プローブシート（構造体）を形成する他の製造プロセスを工程順に示したものである。

【0064】

まず図 10 (a)、(b) に示したシリコンウエハ 80 に角錐状のエッチング穴 80a を形成し、その表面に二酸化シリコン膜 82 を形成する工程が実行された後、図 12 (a) に示した工程が実行される。この工程は、二酸化シリコン膜 82 上に形成した導電性被覆 83 の表面に、接続端子部 8 を開口するようにホトレジストマスク 85a を形成する工程が実行される。

【0065】

次に、図 12 (b) に示す上記ホトレジストマスク 85a をマスクとして、上記導電性被覆 83 を給電層として電気めっきして、接触端子 4a および接続電極

部 4 b を一体として形成する工程が実行される。めっき材料として、例えば、ニッケル 8 a、ロジウム 8 b、ニッケル 8 c を順次にめっきして接触端子 4 a および接続電極部 4 b を一体として接触端子部 8 を形成すればよい。

【0066】

次に、図 12 (c) に示す工程が実行される。この工程は、上記ホトレジストマスク 85 a を除去するものである。

【0067】

次に、図 12 (d) に示す工程が実行される。この工程は、上記接触端子部 8 および導電性被覆 83 を覆うようにポリイミド膜 84 b を形成し、上記接触端子部 8 からの引き出し配線接続用穴 8 d を形成すべき位置にある該ポリイミド膜 84 b を、上記接触端子部 8 の表面に至るまで除去するものである。

上記ポリイミド膜 84 b の一部を除去するには、例えば、レーザ穴あけ加工あるいはポリイミド膜 84 b の表面にアルミニウムマスクを形成してドライエッチングを用いればよい。

【0068】

次に、図 12 (e) に示す工程が実行される。この工程は、上記のポリイミド膜 84 b に導電性被覆 86 を形成し、ホトレジストマスク 87 を形成した後、配線材料 88 をめっきするものである。

上記導電性被覆として、例えば、クロムをスパッタリング法あるいは蒸着法により成膜することにより、厚さ 0.1 μm 程度のクロム膜を形成して、該クロム膜を形成した表面に銅をスパッタリング法あるいは蒸着法により成膜することにより、厚さ 1 μm 程度の銅膜を形成すればよい。また、配線材料としては、銅めっきあるいは、銅めっきにニッケルめっきをした材料を用いればよい。

【0069】

次に、図 12 (f) に示す工程が実行される。この工程は、上記ホトレジストマスク 87 を除去し、配線材料 88 をマスクとして導電性被覆 86 をエッチング除去した後、接着層 89 および金属膜 90 を形成するものである。

【0070】

次に、図 10 (f) ~ (g)、図 11 (h) ~ (k) と同様な工程を経て、図

12 (g) に示すプローブシート構造体 105 を製作するものである。

【0071】

第三の形態のプローブシート（構造体）について、図 13 を参照にし、その構造及び製造工程を説明する。

【0072】

本プローブシートの製造方法は、図 10、図 11 で記述したプローブシートの製造方法と同様であり、異なる主要な部分は、接触端子 4a と同時に接触端子の形状に準じたダミー端子 107 を設けるところである。該ダミー端子 107 は、ウエハ 1 の電極 3 に接触時のプローブシート 4 の変形を防止し、接触端子群の端部に初期に荷重が集中するのを防止するために用いるものである。その形状は、接触端子 4a と同一でなくてもよく、図 13 に示すように、接触端子 4a よりも底面積（ウエハ 1 との接触面積）の大きい角錐台状のものとしてもよい。他のプローブシートの製造方法でも、同様にダミー端子 107 を設けてもよいことはいうまでもない。

【0073】

上記のダミー端子を形成する製造方法の一例について図 13 を用いて次に説明する。

【0074】

まず、図 13 (a) に示す工程が実行される。この工程は、厚さ 0.2～0.6 mm のシリコンウエハ 80 の (100) 面の両面に熱酸化により二酸化シリコン膜 81 を 0.5 μ m 程度形成し、ホトレジストマスク 85b により二酸化シリコン膜 81 をフッ酸とフッ化アンモニウムの混合液によりエッチング除去する工程が実行される。

【0075】

次に、図 13 (b) に示す前記工程で一部がエッチングされた二酸化シリコン膜 81c をマスクとして、シリコンウエハ 80 を強アルカリ液（例えば、水酸化カリウム）により異方性エッチングして、角錐状あるいは角錐台状のエッチング穴 80a および 80b を形成する工程が実行される。

【0076】

次に、図 13 (c) に示す工程が実行される。この工程は、マスクとして用いた二酸化シリコン膜 81 をフッ酸とフッ化アンモニウムの混合液によりエッチング除去して、再度シリコンウエハ 80 の全面に、ウェット酸素中での熱酸化により、二酸化シリコン膜 82 を、 $0.5\mu\text{m}$ 程度形成し、該二酸化シリコン膜 82 a の表面に導電性被覆 83 a を形成した後、上記導電性被覆 83 a の表面に、ポリイミド膜 84 a を形成し、ついで、接触端子 4 a を形成すべき位置にあるポリイミド膜 84 a を、上記導電性被覆 83 a の表面に至るまで除去する工程が実行される。

【0077】

次に、図 13 (d) に示す工程が実行される。この工程は、該ポリイミド膜 84 a の開口部に露出した導電性被覆 83 a に、該導電性被覆 83 a を電極として、硬度の高い材料を主成分として電気めっきして、接触端子 4 a および接続電極部 4 b を一体として形成するものである。硬度の高いめっき材料として、例えば、ニッケル 8 a、ロジウム 8 b、ニッケル 8 c を順次にめっきして接触端子 4 a および接続電極部 4 b を一体として接触端子部 8 を形成すればよい。

【0078】

次に、図 10 (d) ~ (g)、図 11 (h) ~ (k) と同様な工程を経て、図 1-3 (e1) に示すプローブシート構造体 105 を製作するものである。なお、ダミー端子 107 を形成した本プローブシートでは、プローブシート端部にテーパー部 4 f を設けずにプローブシート枠 5 a をプローブシートに接着剤 96 で平面的に接続した図 13 (e2) に示す構造にしてもよい。また、図 13 (c) の工程で、ダミー端子 107 を形成する位置のポリイミド膜 84 a を部分的に除去して図 14 (a) に示したダミー端子 107 a を形成すべき位置にあるポリイミド膜 84 a を、上記導電性被覆 83 a の表面に至るまで除去する加工を実施し、図 14 (b) に示したように、接触端子部 8 と同じ材料構成でダミー端子 107 a を形成し、図 14 (c) に示した、プローブシート構造体 105 を製作してもよい。

【0079】

次に、第四の形態のプローブシート（構造体）について、図 15 を参照にし、

その構造及び製造工程を説明する。

【0080】

本プローブシートの製造方法は、接触端子部 8 を形成した領域の弾性樹脂の形成方法が異なるのみで、他は図 10、図 11 で記述したプローブシートの製造方法と同様である。

図 15 (a) は、図 10 (a) ～ (f) の工程が実行された後、接触端子部 8 を形成した領域の接着層 89 および配線材料 88 で覆われていない部分のポリイミド膜 84 をレーザーで除去した後、図 15 (b) に示した弾性樹脂層 93a を印刷あるいはディスペンサ等で形成する工程が実行される。その後、図 15 (c) のように接触端子部 8 を形成した領域に弾性樹脂層 93b を残すように弾性樹脂層を形成する。不要な弾性樹脂層の加工は、例えばアルミニウムマスク 93c を使用してレーザーで除去すればよい。

【0081】

次に、図 11 (h) ～ (k) と同様な工程を経て、図 15 (d) に示す工程が実行される。この工程はプローブシート枠 5 の外周部に沿って一体となったポリイミド膜 84 および接着層 89 および接着剤 96b を切り出し、プローブシート構造体を製作するものである。

このような構成にすることにより、接触端子部 8 の領域のみに直接接して弾性樹脂層が形成されて、該接触端子部 8 の領域の柔軟性が増す。

【0082】

図 16 に、本発明に係る第五の形態のプローブシート（構造体）について、その構造及び製造工程を示した。

【0083】

本プローブシートの製造方法は、図 10 (a) ～ (f) と同様な工程を経て後、図 10 (g) の工程で、接触端子部 8 を形成した領域にエラストマ 93 を形成しないで、図 11 (h) ～ (k) の工程を実行し、図 16 (a) の状態のプローブシート構造体を製作する。

その後、図 16 (b) のように、接触端子部 8 を形成した領域の接着層 89 および配線材料 88 で覆われていない部分のポリイミド膜 84 をレーザーで除去して、

接触端子 4 a が配線材料 8 8 およびポリイミド膜 8 4 により両持ち梁として支えられた構造を形成する。

【0084】

なお、図 16 (c) は、図 16 (b) の接触端子部 8 を形成した領域の一部を、図 16 (b) の下面から見た平面図である。このように、接触端子部 8 の両側を分離することにより、接触端子部 8 に個別の倣い機構を設けることができる。

【0085】

図 17 に、本発明に係る第六の形態のプローブシート（構造体）について、その構造及び製造工程を示した。

【0086】

本プローブシートの製造方法は、図 10 (a) ~ (f) と同様な工程を経て後、図 10 (g) の工程で、接触端子部 8 を形成した領域にエラストマ 9 3 を形成しないで、図 11 (h) ~ (k) の工程を実行し、図 17 (a) の状態のプローブシート構造体を製作する。

その後、図 17 (b) のように、接触端子部 8 を形成した領域の接着層 8 9 および配線材料 8 8 で覆われていない部分のポリイミド膜 8 4 をレーザで除去して、接触端子 4 a が配線材料 8 8 およびポリイミド膜 8 4 により片持ち梁として支えられた構造を形成する。図 17 (c) は、図 17 (b) の接触端子部 8 を形成した領域の一部を、図 17 (b) の下面から見た平面図である。このように、接触端子部 8 を個別分離することにより、前述した第五の形態のプローブシートよりも可動しやすい個々の倣い機構を設けることができる。

【0087】

なお、図 6 あるいは図 8 のようにボンディングワイヤーで配線を引き出す場合には、電極 9 2 にワイヤボンドしてもよいが、図 18 (a) ~ (c) に示したように、配線材料 8 8 に、ワイヤボンドに適しためっき層 8 8 a を形成し、めっき層 8 8 a にワイヤボンドして引き出し配線を形成してもよい。

【0088】

ここで図 18 (a) は、図 10 (a) ~ (e) と同様な工程を経て、金属膜 9 0 にホトレジストマスク 9 1 a を形成した工程であり、図 18 (b) は、次に、

エッチングした金属膜 90 をマスクにして接着層 89 を例えばレーザで配線材 88 に至るまで除去して、該配線材 88 の表面にワイヤボンダ用のめっき層 88a を形成した工程である。めっき層 88a としては、例えば、ニッケルめっきに金めっきを形成しためっき層を形成すればよい。その後、図 10 (f)、図 11 (h) ~ (k) の工程を実行し、図 18 (c) の状態のプロブシート構造体を製作する。

【0089】

以上、プロブシート（構造体）の形態について幾つか述べたが、それぞれのプロブシート（構造体）は、前述のどのプロブカードにも適用できることは言うまでもない。

【0090】

次に、以上説明した本発明に係るプロブカード（プロービング装置）を用いた半導体検査装置について図 19 を用いて説明する。

【0091】

図 19 は、本発明に係る半導体検査装置を含む検査システムの全体構成を示す図である。

【0092】

検査システムの全体構成において、プロブカードはウエハプローバとして構成されている。この検査システムは、被検査対象である半導体ウエハ 1 を支持する試料支持系 160 と、被検査対象（ウエハ）1 の電極 3 に接触して電気信号の授受を行うプロブカード 120 と、試料支持系 160 の動作を制御する駆動制御系 150 と、被検査対象 1 の温度制御を行う温度制御系 140 と、半導体素子（チップ）2 の電気的特性の検査を行うテスト 170 とで構成される。この半導体ウエハ 1 は、多数の半導体素子（チップ）が配列され、各半導体素子の表面には、外部接続電極としての複数の電極 3 が配列されている。試料支持系 160 は、半導体ウエハ 1 を着脱自在に載置してほぼ水平に設けられた試料台 162 と、この試料台 162 を支持するように垂直に配置される昇降軸 164 と、この昇降軸 164 を昇降駆動する昇降駆動部 165 と、この昇降駆動部 165 を支持する X-Y ステージ 167 とで構成される。X-Y ステージ 167 は、筐体 166 の

上に固定される。昇降駆動部 1 6 5 は、例えば、ステッピングモータなどから構成される。試料台 1 6 2 の水平および垂直方向における位置決め動作は、X-Y ステージ 1 6 7 の水平面内における移動動作と、昇降駆動部 1 6 5 による上下動などとを組み合わせることにより行われる。また、試料台 1 6 2 には、図示しない回動機構が設けられており、水平面内における試料台 1 6 2 の回動変位が可能にされている。

【 0 0 9 3 】

試料台 1 6 2 の上方には、プローブ系 1 2 0 が配置される。すなわち、例えば、図 2 に示すプローブカード 1 2 0 および多層配線基板 5 0 は、当該試料台 1 6 2 に平行に対向する姿勢で設けられる。各々の接触端子 4 a は、該プローブカード 1 2 0 のプローブシート 4 に設けられたピッチ拡大配線 4 c、電極 4 d、スプリングプローブ 1 2 を介して、多層配線基板 5 0 の電極 5 0 a および内部配線 5 0 b とを通して、該配線基板 5 0 に設けられた接続端子 5 0 c に接続され、該電極 5 0 c に接続されるケーブル 1 7 1 を介して、テスト 1 7 0 と接続される。

【 0 0 9 4 】

ここで、ヒータにより所望の温度に加熱されたウエハと該ウエハの電極に接触して電気信号検査を実施するための接触端子を形成したプローブシートの温度差による位置ずれを防止し、位置合わせを精確にしかも短時間に実施するため、プローブシートあるいはプローブカードの表面あるいは内部にあらかじめ温度制御の可能な発熱体を形成しておいてもよい。発熱体としては、例えば、Ni-Cr のような抵抗値の高い金属材料や高抵抗の導電樹脂を直接プローブシートあるいは多層配線基板層に形成したり、該材料を形成したシートをプローブシートにはさんだり、プローブカードに貼り付けてもよい。また、発熱体として暖めた液体をヒートブロック内のチューブに流して該ヒートブロックをプローブカードに接触させてもよい。

【 0 0 9 5 】

加熱されたウエハからの熱放射と、プロービング時の接触からプローブカードの温度が決まる従来方法と異なり、上記のようにプローブシートを独立して検査時の温度に保っておくことにより、ウエハとプローブシート間の検査時の温度差

の発生を防止することができ、位置精度の正確なプロービングが可能となる。

【0096】

駆動制御系150は、ケーブル172を介してテスト170と接続される。また、駆動制御系150は、試料支持系160の各駆動部のアクチュエータに制御信号を送って、その動作を制御する。すなわち、駆動制御系150は、内部にコンピュータを備え、ケーブル172を介して伝達されるテスト170のテスト動作の進行情報に合わせて、試料支持系160の動作を制御する。また、駆動制御系150は、操作部151を備え、駆動制御に関する各種指示の入力の受付、例えば、手動操作の指示を受け付ける。

【0097】

試料台162には、半導体素子2を加熱させるためのヒータ141が備えられている。温度制御系140は、試料台162のヒータ141あるいは冷却治具を制御することにより、試料台162に搭載された半導体ウエハ1の温度を制御する。また、温度制御系140は、操作部151を備え、温度制御に関する各種指示の入力の受付、例えば、手動操作の指示を受け付ける。ここで、上記プローブシートあるいはプローブカードの一部に設けた温度制御の可能な発熱体と試料台162のヒータ141とを連動させて温度制御してもよい。

【0098】

以下、半導体検査装置の動作について説明する。まず、被検査対象である半導体ウエハ1は、試料台162の上に位置決めして載置され、X-Yステージ167および回動機構を駆動制御し、半導体ウエハ1上に配列された複数個の半導体素子上に形成された電極3の群を、プローブカード120に並設された多数の接触端子群4の直下に位置決めする。その後、駆動制御系150は、昇降駆動部165を作動させて、多数の電極（被接触材）3の全体の面が接触端子の先端に接触した時点から60 μ m程度押し上げる状態になるまで試料台162を上昇させることによって、多層フィルム6において多数の接触端子4が並設された領域部4aを張り出させて平坦度を高精度に確保された多数の接触端子4の群における各々の先端を、コンプライアンス機構（押圧機構）により半導体素子に配列された多数の電極3の群（全体）の面に追従するように倣って平行出しすることによ

って半導体ウエハ 1 上に配列された各被接触材（電極） 3 に倣って均一な荷重（ 1 ピン当たり 3 ～ 1 5 0 mN 程度）に基づく押し込みによる接触が行われ、各接触端子 4 と各電極 3 との間において低抵抗（ 0 . 0 1 Ω ～ 0 . 1 Ω ）で接続されることになる。

【 0 0 9 9 】

さらに、ケーブル 1 7 1、配線基板 5 0、および接触端子 4 を介して、半導体ウエハ 1 に形成された半導体素子とテスト 1 7 0 との間で、動作電力や動作検査信号などの授受を行い、当該半導体素子の動作特性の可否などを判別する。さらに、上記の一連の検査動作が、半導体ウエハ 1 に形成された複数の半導体素子の各々について実施され、動作特性の可否などが判別される。

【 0 1 0 0 】

次に、上記半導体検査装置を用いた検査方法について、その一例について図 2 0 を用いて説明する。

【 0 1 0 1 】

ウエハ支持台を 9 0 ° づつ回転してウエハを検査することにより、図 2 0 のように同時検査チップ群 2 0 0 a、2 0 0 b、2 0 0 c、2 0 0 d と順次検査していき、4 回でウエハ全体を検査する方法であり、これにより、最小限のタッチダウン回数で全チップを検査できるため、検査効率の向上を図ることができる。なお、回転角度は 9 0 ° づつでなくても構わないことは言うまでもない。

【 0 1 0 2 】

ところで、本発明のプロブシートは、検査対象のウエハに形成された半導体素子（チップ）の全体配置に合わせて、接触端子の配置パターンを自在に設計・一括形成できるものである。そのため、タッチダウン毎の移動時に、重なってプロービングするチップ領域の極力少なく、効率のよい移動パターンを選択することができ、タッチダウン回数の少ない効率のよい検査装置を設計・構成することができる。

【 0 1 0 3 】

そこで、図 2 0 に示す検査方法において、半導体検査装置におけるプロブシートを上記のように検査対象のウエハに形成された半導体素子の全体配置に合わ

せて設計しておけば、チップのパッドにだぶってプロービングする領域がないため、ウエハのパッドへのプロービング跡が最小限に抑えられ、後のワイヤボンディングあるいはバンプ形成の信頼性が向上する。さらに、プローブシートの接触端子が、チップの形成されていない領域にはみ出すことが無いため、接触端子がシリコンウエハの端部に当たることがなく、接触端子の損傷が防止できる。

【0 1 0 4】

最後に、上記半導体検査装置を用いた検査工程、又は検査方法を含む、半導体装置の製造方法について図 2 1 を参照にし、説明する。

【0 1 0 5】

本発明に係る半導体装置の製造方法は、ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、本発明に係る半導体検査装置によりウエハレベルで複数の半導体素子 2 の電気的特性を一括して検査する工程と、該ウエハをダイシングし、半導体素子ごとに分離する工程と、該半導体素子を樹脂等で封止する工程を有するものである。

【0 1 0 6】

本発明に係る他の半導体装置の製造方法は、ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、本発明に係る半導体検査装置によりウエハレベルで複数の半導体素子 2 の電気的特性を一括して検査する工程と、該ウエハをダイシングし、半導体素子ごとに分離する工程を有するものである。

【0 1 0 7】

本発明に係る他の半導体装置の製造方法は、ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、該ウエハを樹脂等で封止する工程と、該封止されたウエハに形成された複数の半導体素子 2 の電気的特性を本発明に係る半導体検査装置により一括して検査する工程を有するものである。

【0 1 0 8】

本発明に係る他の半導体装置の製造方法は、ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、該ウエハを樹脂等で封止する工程と、該封止されたウエハに形成された複数の半導体素子 2 の電気的特性を本発明に係る半導体検査装置により一括して検査する工程と、該ウエハをダイシングし、半導体素子ごとに分

離する工程を有するものである。

【0109】

以上、本発明者によってなされた発明を実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0110】

また、上記実施例において開示した観点の代表的なものは次の通りである。

(1) プローブシートであって、

ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子から引き回された配線と、該配線と電氣的に接続された電極パッドを有し、
該電極パッドのピッチは、該接触端子のピッチよりも広くしたことを特徴とするプローブシート。

(2) プローブシートであって、

ウエハに形成された半導体素子の周辺電極の配列に準じて配置した接触端子と、
該接触端子から引き回された配線と、該配線と電氣的に接続された電極パッドを有し、
該電極パッドは格子状に配置されていることを特徴とするプローブシート。

(3) プローブシートであって、

ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子から引き回された配線と、該配線と電氣的に接続された電極パッドを有し、
該プローブシートには、該電極パッドの内、少なくとも信号系の電極パッドを設けた部分が除かれた金属シートが設けられていることを特徴とするプローブシート。

(4) (3) 記載のプローブシートであって、

該金属シートの線膨張係数は、該ウエハの線膨張係数とほぼ等しいことを特徴とするプローブシート。

(5) (3) 又は (4) 記載のプローブシートであって、

該金属シートは、42アロイシートであることを特徴とするプローブシート。

(6) (1) から (5) のいずれかに記載のプローブシートであって、

該接触端子を設けた面上に、該接触端子よりも前記ウエハとの接触面積が大きいダミー端子を設けたことを特徴とするプローブシート。

(7) (1) から (6) のいずれかに記載のプローブシートであって、
該接触端子は、結晶性を有する基板の異方性エッチングによる穴を型材として作られたことを特徴とするプローブシート。

(8) プローブカードであって、
ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極が該ウエハに対向する面に設けられた多層配線基板を有し、

該多層配線基板の該ウエハに対向する面に設けられた電極のピッチは、該接続端子のピッチよりも広くしたことを特徴とするプローブカード。

(9) プローブカードであって、
ウエハに形成された半導体素子の周辺電極の配列に準じて配置した接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極が該ウエハに対向する面に設けられた多層配線基板を有し、
該多層配線基板の該ウエハに対向する面に設けられた電極は格子状に配置されていることを特徴とするプローブカード。

(10) プローブカードであって、
ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有し、
該多層配線基板の電極は、該多層配線基板の素子対向領域に設けられており、該接触端子のピッチよりも広いピッチで設けられていることを特徴とするプローブカード。

(11) (8) から (10) のいずれかに記載のプローブカードであって、
該多層配線基板の素子対向領域にコンデンサ、抵抗、ヒューズの少なくとも一つを搭載したことを特徴とするプローブカード。

(12) プローブカードであって、
ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有し、

該接触端子と該多層配線基板の電極は、該多層配線基板に対しほぼ垂直に設けられた接続部により電氣的に接続されていることを特徴とするプローブカード。

(13) プローブカードであって、

ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有し、

該接触端子と該多層配線基板の電極との接続は、該接触端子から引き回された配線と、該配線と接続され、かつ該接触端子のピッチよりも広いピッチを有する電極パッドと、該電極パッドと電氣的に接続されるスプリングプローブとを介して接続されることを特徴とするプローブカード。

(14) (13) 記載のプローブカードであって、

該スプリングプローブは取り外しできることを特徴とするプローブカード。

(15) プローブカードであって、

ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有し、

該接触端子と該多層配線基板の電極との接続は、該接触端子から引き回された配線と、該配線と接続され、かつ該接触端子のピッチよりも広いピッチを有する電極パッドと、該電極パッドと電氣的に接続されるワイヤとを介して接続されることを特徴とするプローブカード。

(16) ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有するプローブカードであって、温度調節機能を有することを特徴とするプローブカード。

(17) ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有するプローブカードであって、該プローブカードの少なくとも一部に温度制御のできる発熱体を設けたことを特徴とするプローブカード。

(18) (8) から (17) のいずれかに記載のプローブカードであって、該接続端子は、結晶性を有する基板の異方性エッチングによる穴を型材として作られた角錐状又は角錐台状の端子であることを特徴とするプローブカード。

(19) ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電氣的に

接続される電極を有する多層配線基板を有するプローブカードであって、
該プローブカードには押圧機構が二段階あることを特徴とするプローブカード。

(20) プローブカードであって、
ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極を有する多層配線基板を有し、
該プローブシートは、(1) から (7) のいずれかに記載のプローブシートであることを特徴とするプローブカード。

(21) ウエハを載せる試料台と、該ウエハに形成された半導体素子の電極と接触する接触端子を有し、かつ該半導体素子の電氣的特性を検査するテストと電氣的に接続されたプローブカードとを有する半導体検査装置であって、
該プローブカードは、該接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電氣的に接続される電極が該ウエハに対向する面に設けられた多層配線基板を有し、
該多層配線基板の該ウエハに対向する面に設けられた電極のピッチは、該接続端子のピッチよりも広くしたことを特徴とする半導体検査装置。

(22) ウエハを載せる試料台と、該ウエハに形成された半導体素子の電極と接触する接触端子を有し、かつ該半導体素子の電氣的特性を検査するテストと電氣的に接続されたプローブカードとを有する半導体検査装置であって、
該試料台及びプローブカードは、ともに温度制御できることを特徴とする半導体検査装置。

(23) (21) 又は (22) に記載の半導体検査装置であって、
該接触端子は、結晶性を有する基板の異方性エッチングによる穴を型材として作られた角錐状又は角錐台状の端子であることを特徴とする半導体検査装置。

(24) 半導体検査装置であって、
ウエハを載せる試料台と、該ウエハに設けられた電極と接触する接触端子を有するプローブカードを有し、
該プローブカードは、(8) から (20) のいずれかであることを特徴とする半導体検査装置。

(25) ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、該半導体素子の電氣的特性を検査する工程と、該ウエハをダイシングし、該半導体素子ごとに

分離する工程を有する半導体装置の製造方法であって、
該半導体素子の電気的特性を検査する工程では、
該半導体素子の電極に接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電気的に接続され、かつ該接触端子よりも広いピッチの電極が該ウエハに対向する面に設けられ多層配線基板を有するプローブカードを用いて、複数個の半導体素子を一括して検査することを特徴とする半導体装置の製造方法。

(26) ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、該半導体素子の電気的特性を検査する工程と、該ウエハをダイシングし、該半導体素子ごとに分割する工程を有する半導体装置の製造方法であって、
該半導体素子の電気的特性を検査する工程では、
該ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電気的に接続され、該ウエハに形成された半導体素子の上部に対応する領域に設けられており、かつ該接触端子よりも広いピッチの電極を有する多層配線基板とを有するプローブカードを用いて、複数個の半導体素子を一括して検査することを特徴とする半導体装置の製造方法。

(27) ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、該ウエハを樹脂で封止する工程と、該封止されたウエハに形成された半導体素子の電気的特性を検査する工程を有する半導体装置の製造方法であって、
該半導体素子の電気的特性を検査する工程では、
該半導体素子の電極に接触する接触端子を有するプローブシートと、該接触端子と電気的に接続され、かつ該接触端子よりも広いピッチの電極が該ウエハに対向する面に設けられ多層配線基板を有するプローブカードを用いて、複数個の半導体素子を一括して検査することを特徴とする半導体装置の製造方法。

(28) ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、該ウエハを樹脂で封止する工程と、該封止されたウエハに形成された半導体素子の電気的特性を検査する工程を有する半導体装置の製造方法であって、
該半導体素子の電気的特性を検査する工程では、
該ウエハに設けられた電極と接触する接触端子と、該接触端子と電気的に接続され、該ウエハに形成された半導体素子の上部に対応する領域に設けられており、

かつ該接触端子よりも広いピッチの電極を有する多層配線基板とを有するプローブカードを用いて、複数個の半導体素子を一括して検査することを特徴とする半導体装置の製造方法。

(29) (25) から (28) のいずれかに記載の半導体装置の製造方法であって、

該接触端子は、結晶性を有する基板の異方性エッチングによる穴を型材として作られた角錐状又は角錐台状の端子であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

(30) ウエハに回路を作りこみ、半導体素子を形成する工程と、該半導体素子の電気的特性を検査する工程と、該ウエハをダイシングし、該半導体素子ごとに分割する工程を有する半導体装置の製造方法であって、

該半導体素子の電気的特性を検査する工程では、該ウエハを回転させて検査することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【0 1 1 1】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

(1) 狭ピッチの電極構造を有する複数の半導体素子を一括して検査できるプローブカードを提供することができる。

(2) 半導体装置全体の製造コストを抑え、またスループットを向上させた半導体装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) は、半導体素子（チップ）が配列された被接触対象であるウエハを示す斜視図であり、(b) は半導体素子（チップ）を示す斜視図である。

【図 2】

(a) は、本発明に係るプローブカードの第一実施例の要部を示す断面図であり、プロービング動作直前の状態を示す断面図である。

(b) は、初期的にウエハ面の傾きに倣ったプローブカードの状態を示す断面図

である。

(c) は、所望の荷重をウエハ面に加えて電気特性検査を実施するプローブカードの状態を示す断面図である。

【図 3】

(a)、(b) は、本発明に係るプローブカードにおけるプローブシートの配線パターンの一例を示したものである。

【図 4】

本発明に係るプローブカードの組立て方法を示す概略図である。

【図 5】

本発明に係るプローブカードの第二実施例の要部を示す断面図である。

【図 6】

本発明に係るプローブカードの第三実施例の要部を示す断面図である。

【図 7】

本発明に係るプローブカードの第四実施例の要部を示す断面図である。

【図 8】

本発明に係るプローブカードの第五実施例の要部を示す断面図である。

【図 9】

本発明に係るプローブカードの第五実施例の要部を示す断面図である。

【図 10】

(a) ~ (g) は、本発明に係るプローブカードにおけるプローブシート（構造体）部分を形成する製造プロセスの一部を示したものである。

【図 11】

(h) ~ (k) は、上記図 10 (a) ~ (g) の続きの製造プロセスを示したものである。

【図 12】

(a) ~ (g) は、本発明に係るプローブカードにおけるプローブシートを形成する他の製造プロセスを工程順に示したものである。

【図 13】

(a) ~ (d) は、本発明に係るプローブカードにおけるプローブシートを形

成する他の製造プロセスを工程順に示したものであり、(e 1) および (e 2) は、本発明に係るプローブカードにおけるプローブシートの概略断面図を示したものである。

【図 1 4】

(a)、(b) は、本発明に係るプローブカードにおけるプローブシートを形成する他の製造プロセスを工程順に示したものであり、(c) は、プローブシートの概略断面図を示したものである。

【図 1 5】

(a) ~ (c) は、本発明に係るプローブカードにおけるプローブシートを形成する他の製造プロセスを工程順に示したものであり、(d) は、プローブシートの概略断面図を示したものである。

【図 1 6】

(a)、(b) は、本発明に係るプローブカードにおけるプローブシートを形成する他の製造プロセスを工程順に示したものであり、(c) は、(b) の接触端子部 8 を形成した領域の一部を、(b) の下面から見た平面図である。

【図 1 7】

(a)、(b) は、本発明に係るプローブカードにおけるプローブシートを形成する他の製造プロセスを工程順に示したものであり、(c) は、(b) の接触端子部 8 を形成した領域の一部を、(b) の下面から見た平面図である。

【図 1 8】

(a)、(b) は、本発明に係るプローブカードにおけるプローブシートを形成する他の製造プロセスを工程順に示したものであり、(c) は、プローブシートの概略断面図を示したものである。

【図 1 9】

本発明に係る検査システムの一実施の形態を示す全体概略構成を示す図である。

【図 2 0】

半導体検査装置を用いた検査方法の一実施例を示す図である。

【図 2 1】

半導体装置の検査工程の一実施例を示す工程図である。

【符号の説明】

1…ウエハ、2…半導体素子（チップ）、3…電極（被接触材）、4…プローブシート、4 a…接触端子、4 b…接続電極部、4 c…ピッチ拡大配線、4 d…電極（電極パッド）、4 e…エラストマ、4 f…テーパ部、5…プローブシート枠、5 a…プローブシート枠、6…プローブシート保持基板、6 a…プローブシート保持基板、7…仮平行出し支え部材（下）、7 a…仮平行出し支え部材（下）、8…接触端子部、8 a…ニッケル、8 b…ロジウム、8 c…ニッケル、8 d…引き出し配線接続用穴、10…仮平行出し支え部材（上）、11…押え部材、11 a…押え部材保持基板、11 b…スプリングプローブ位置決め上部基板、11 c…スプリングプローブ位置決め下部基板、12…スプリングプローブ、12 a…ワイヤープローブ、15…多層配線基板取付固定板、16…ノックピン、20…補助ばね、21…主ばね、21 a…主ばね、21 b…板ばね、50…多層配線基板、50 a…電極、50 b…内部配線、50 c…電極、50 d…電極、51…基板搭載部品、55…ボンディングワイヤー、55 a…ボンディングワイヤー、60…電極固定基板、60 a…電極、60 b…引き出し配線、61…固定基板、62…配線シート、62 a…電極、62 b…内部配線、62 c…電極、65…板ばね固定基板、80…シリコンウエハ、80 a…エッチング穴、80 b…エッチング穴、81…二酸化シリコン膜、81 c…二酸化シリコン膜、82…二酸化シリコン膜、82 a…二酸化シリコン膜、83…導電性被覆、83 a…導電性被覆、84…ポリイミド膜、84 a…ポリイミド膜、84 b…ポリイミド膜、85…ホトレジストマスク、85 a…ホトレジストマスク、85 b…ホトレジストマスク、86…導電性被覆、87…ホトレジストマスク、88…配線材料、88 a…めっき層、89…接着層、90…金属膜、91 a…ホトレジストマスク、92…電極、92 a…ニッケルめっき、92 b…金めっき、93…エラストマ、93 a…弾性樹脂層、93 b…弾性樹脂層、93 c…アルミニウムマスク、95…プロセスリング、96…接着剤、96 b…接着剤、97…保護フィルム、98…保護フィルム、100…シリコンエッチング用保護治具、100 a…固定治具、100 b…ふた、100 c…中間固定板、100 d…Oリング、101…保護フ

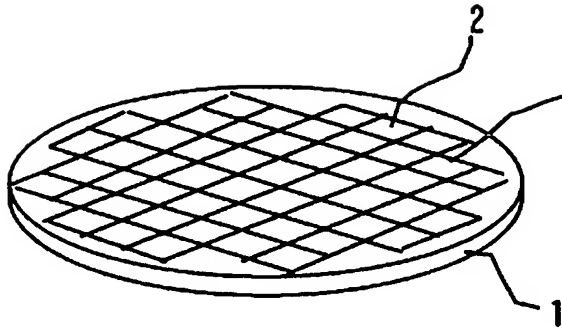
イルム、1 0 2 …保護フィルム、1 0 5 …プローブシート構造体、1 0 6 …予備の電極、1 0 7 …ダミー端子、1 0 7 a …ダミー端子、
1 2 0 …プローブカード、1 4 0 …温度制御系、1 4 1 …ヒータ、1 5 0 …駆動制御系、1 5 1 …操作部、1 6 0 …試料支持系、1 6 2 …試料台、1 6 4 …昇降軸、1 6 5 …昇降駆動部、1 6 6 …筐体、1 6 7 …X-Yステージ、1 7 0 …テスト、1 7 1 …ケーブル、1 7 2 …ケーブル、2 0 0 a (2 0 0 b、2 0 0 c、2 0 0 d) …同時検査チップ群

【書類名】 図面

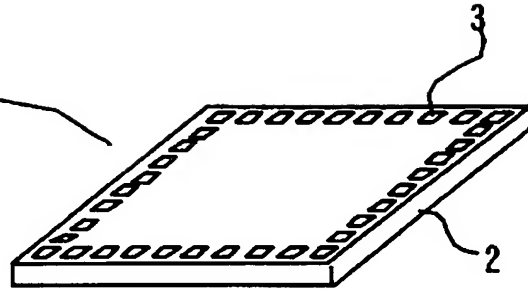
【図 1】

図 1

(a)

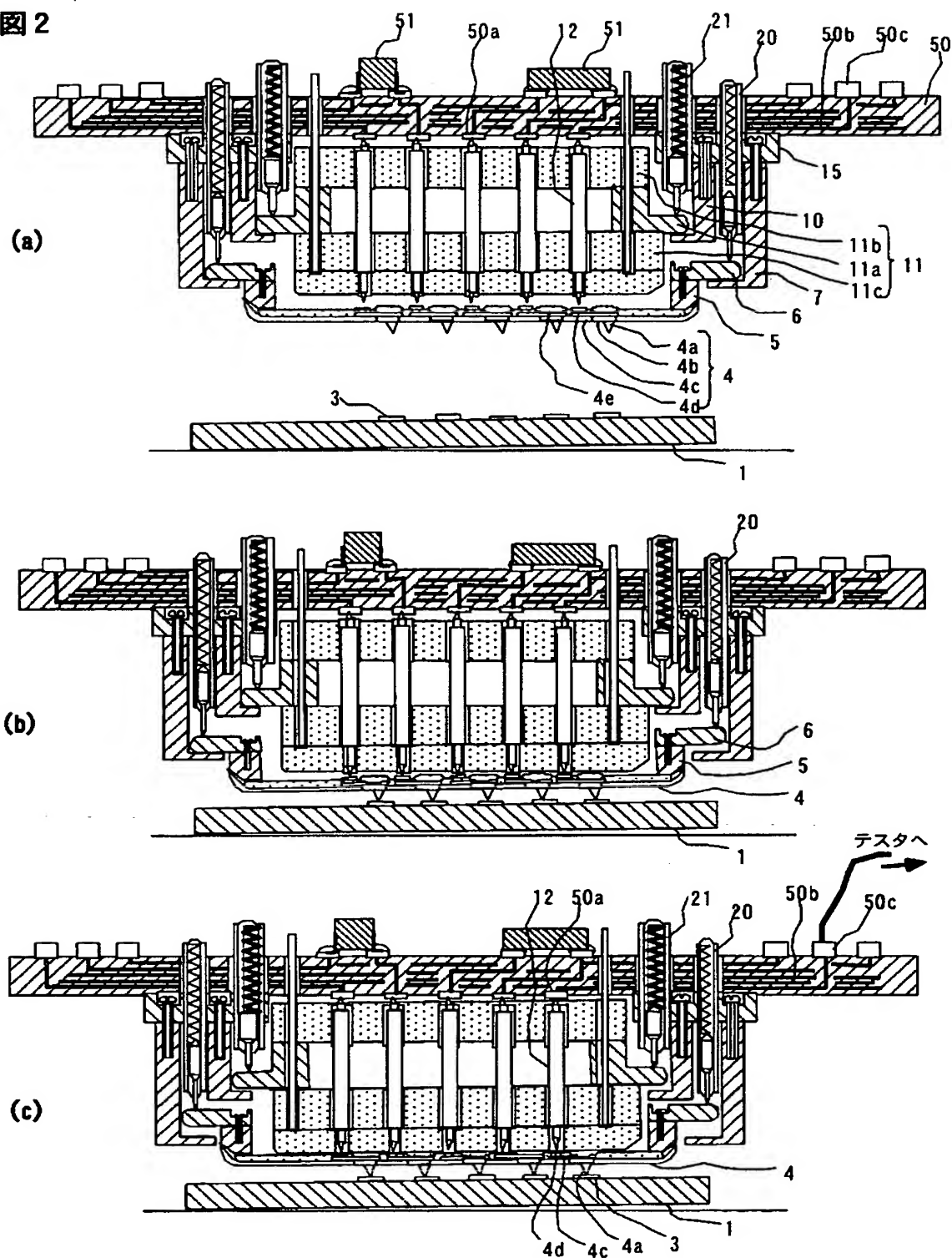


(b)



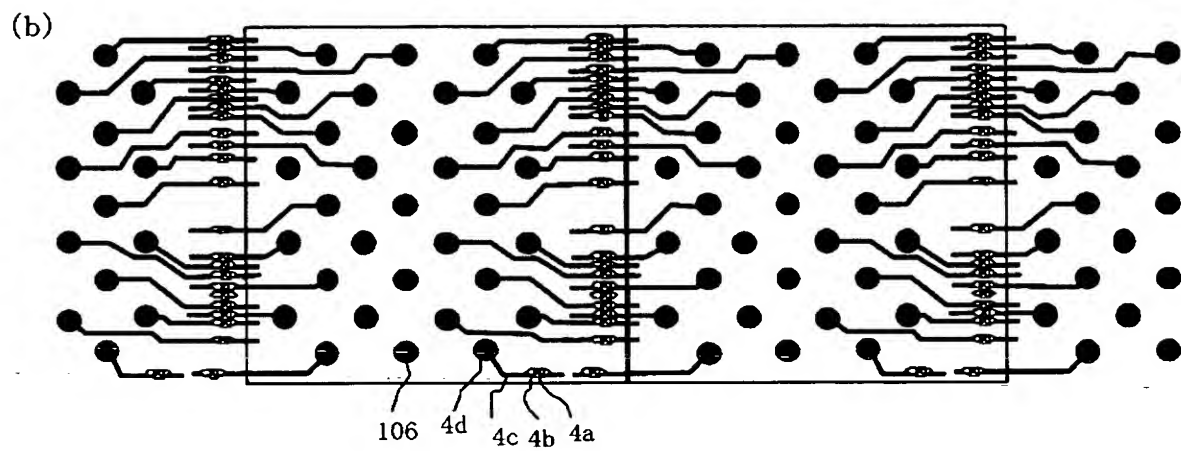
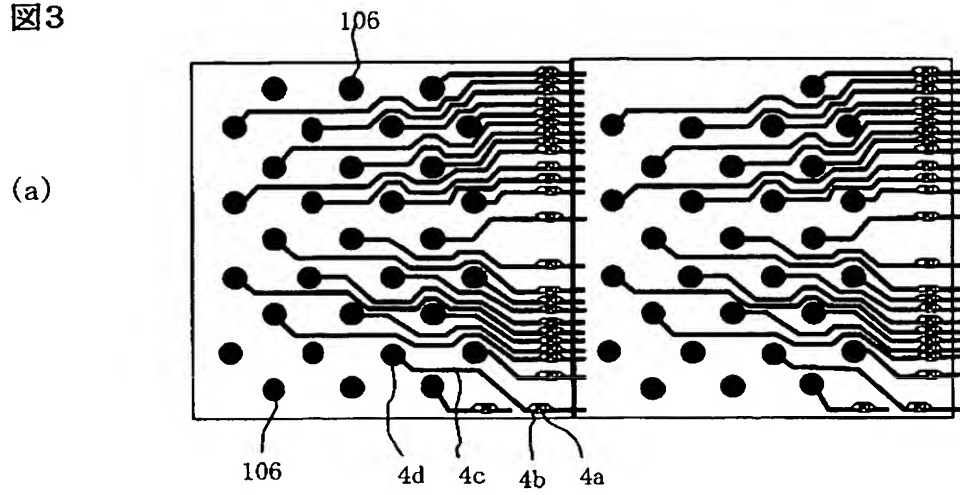
【図 2】

図 2



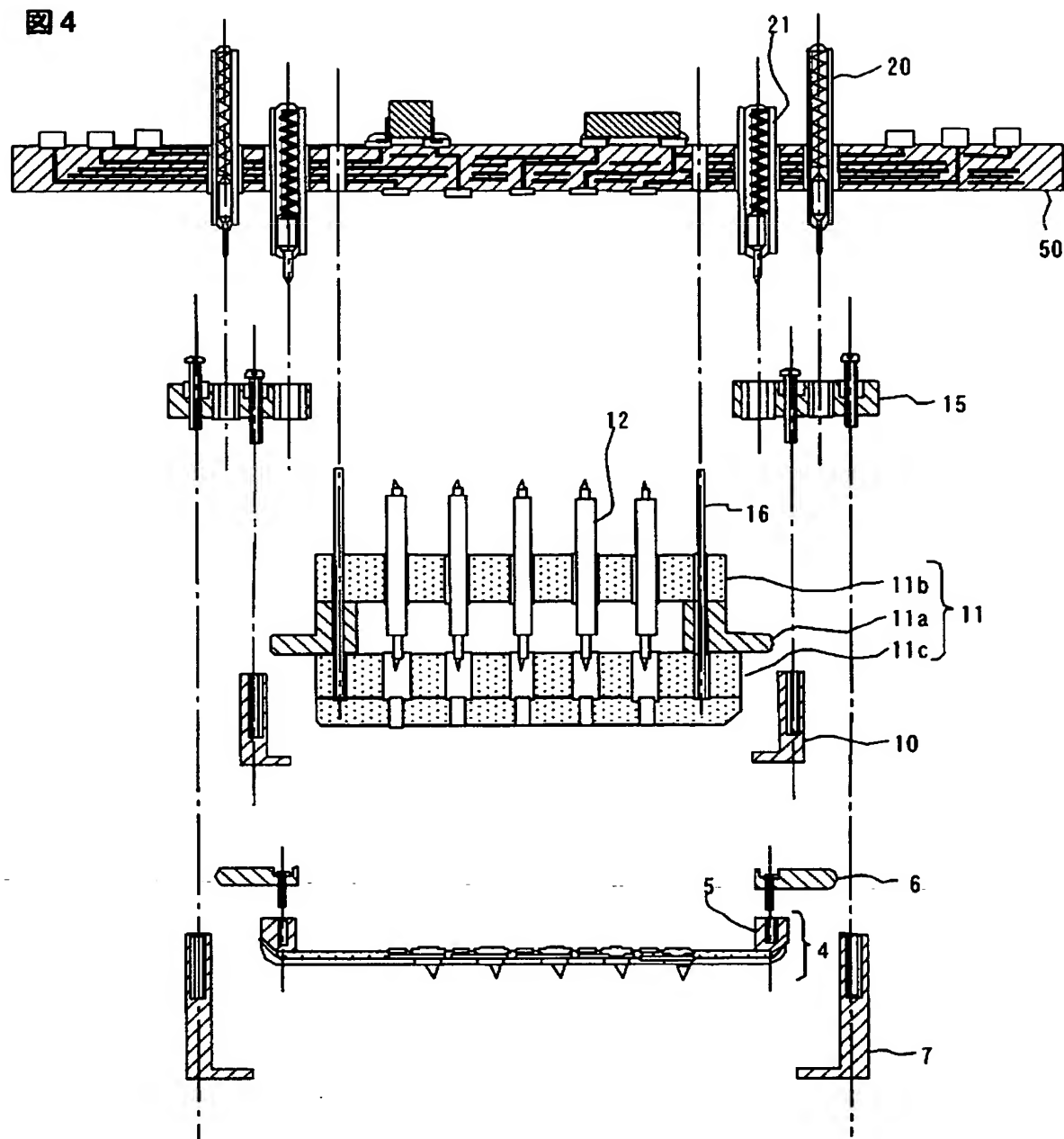
【図 3】

図 3



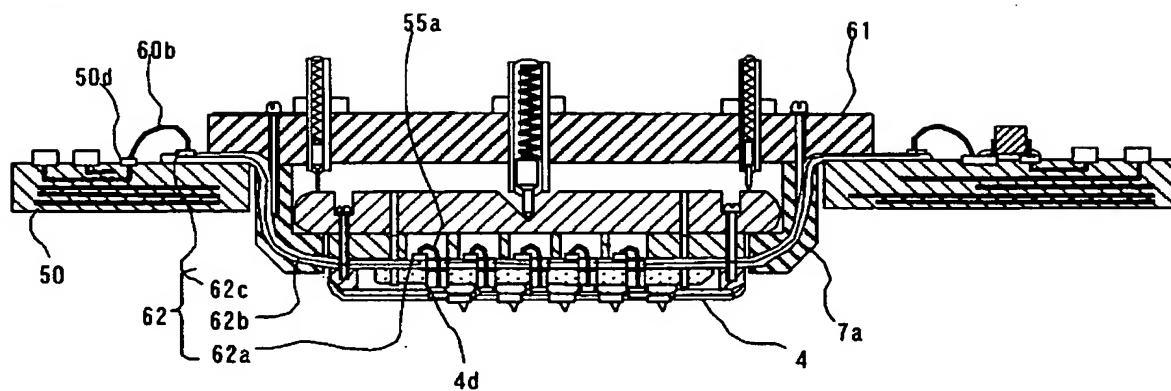
【図 4】

図 4



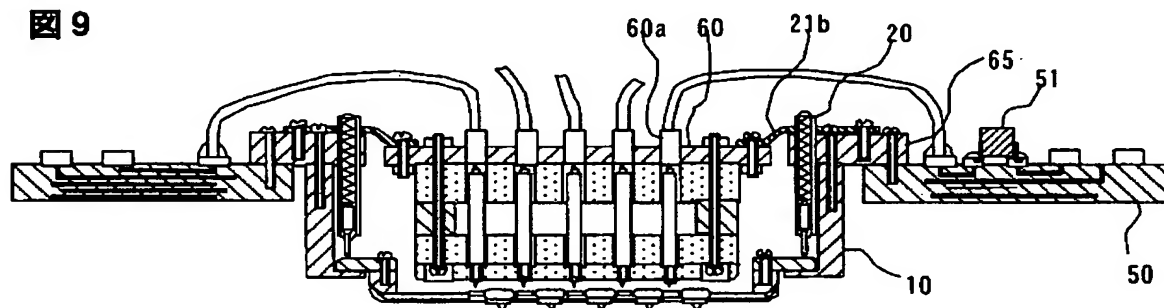
【図 8】

図 8



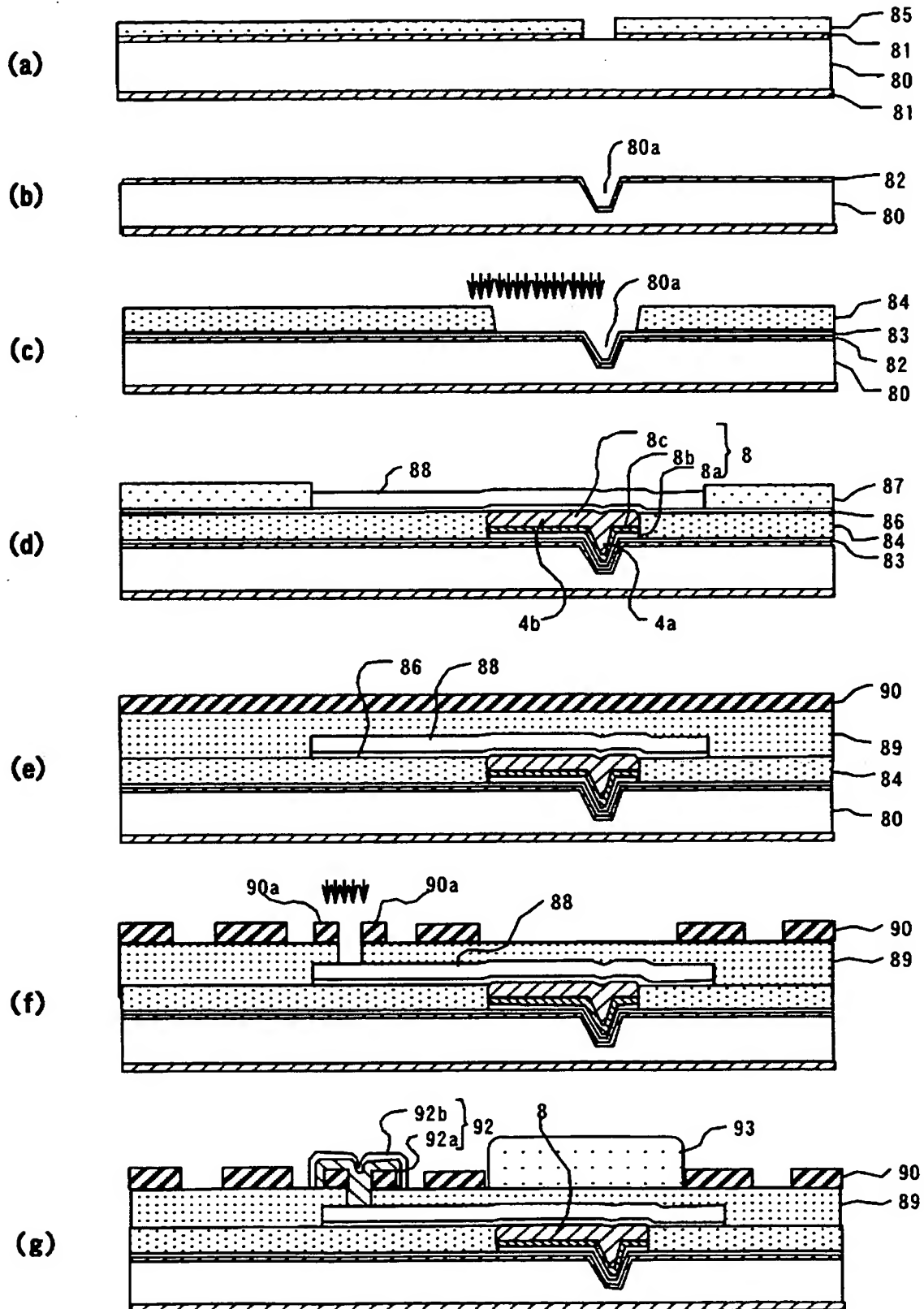
【図 9】

図 9



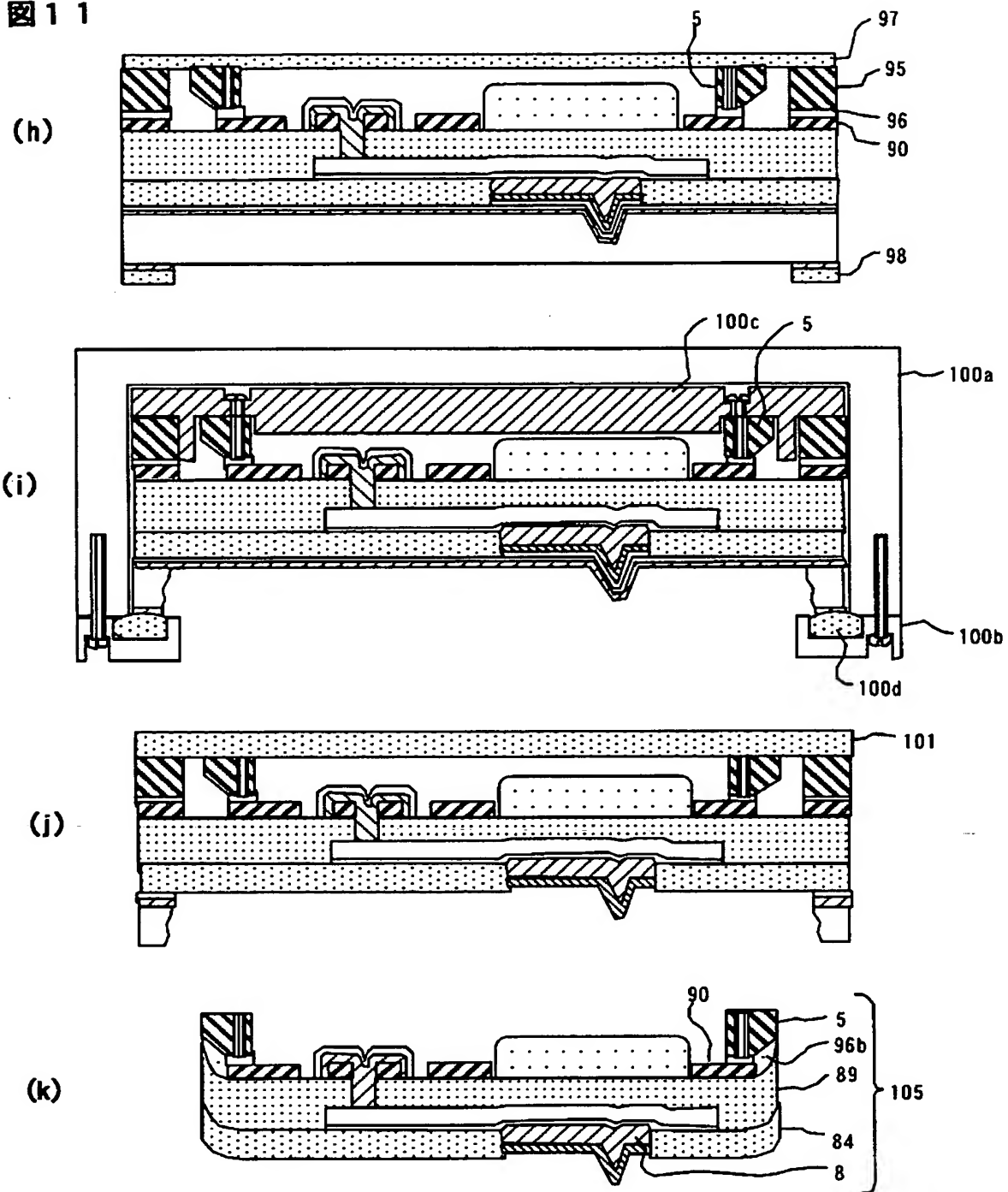
【図 10】

図 10



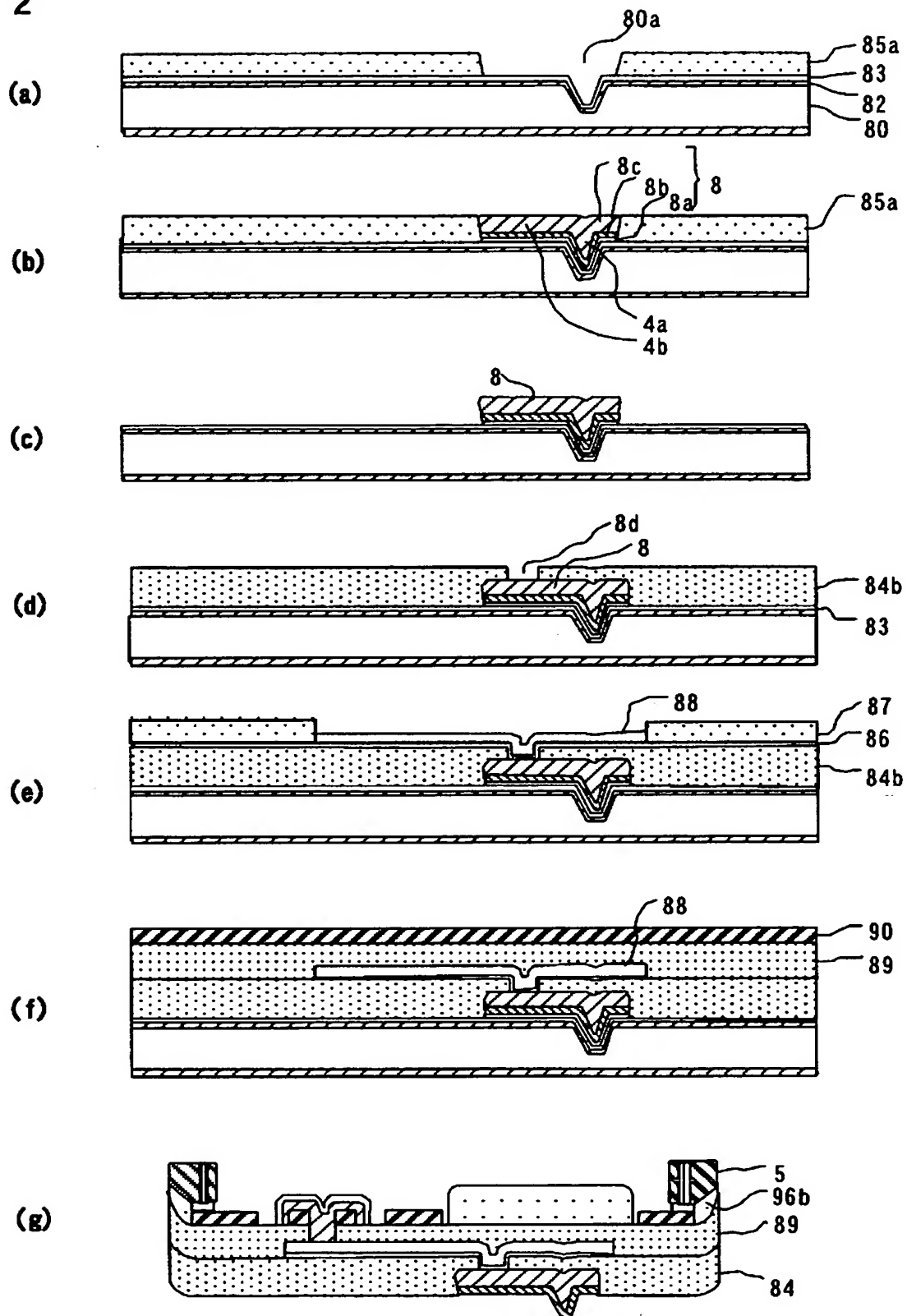
【図 11】

図 11



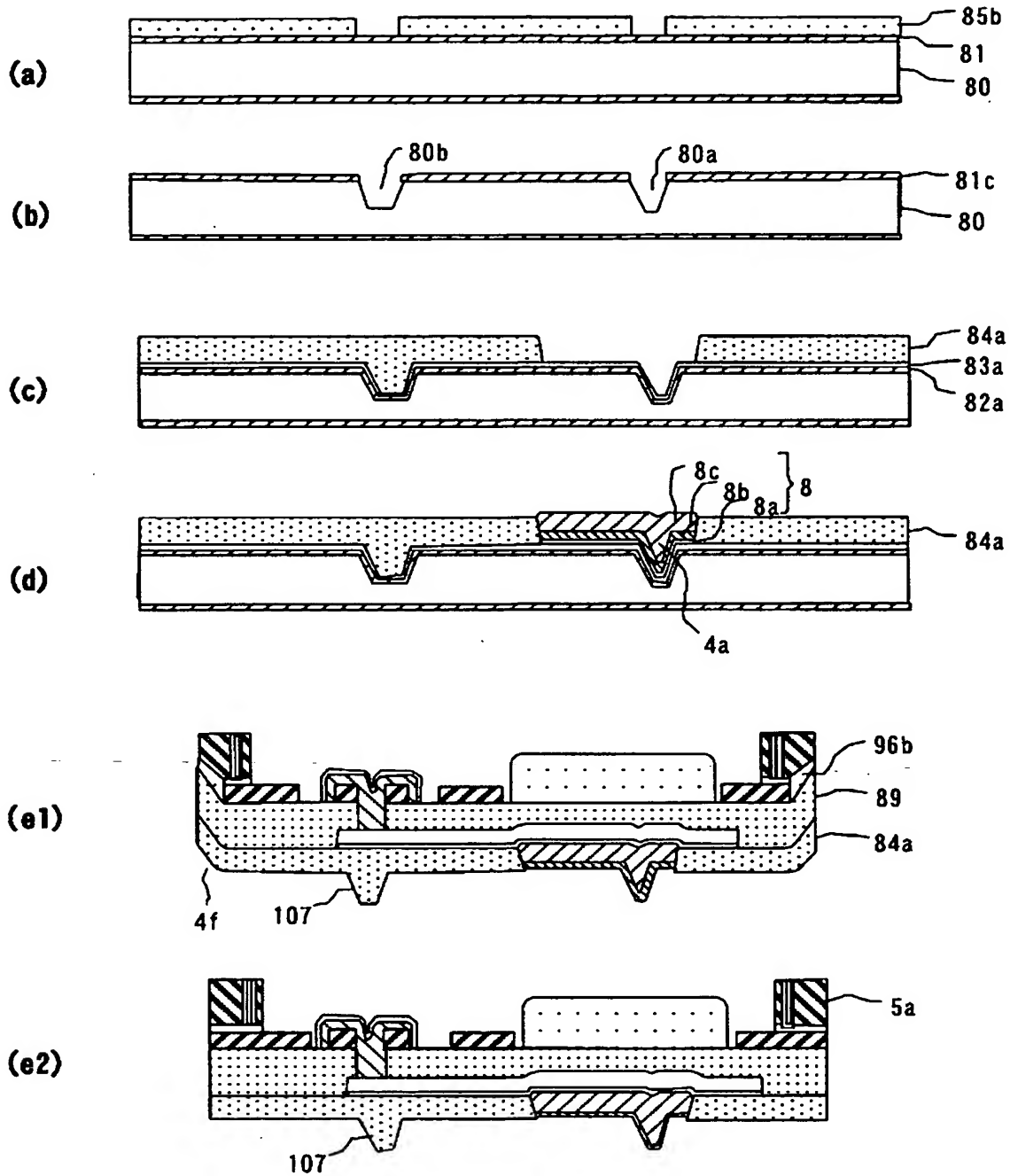
【図 12】

図 12



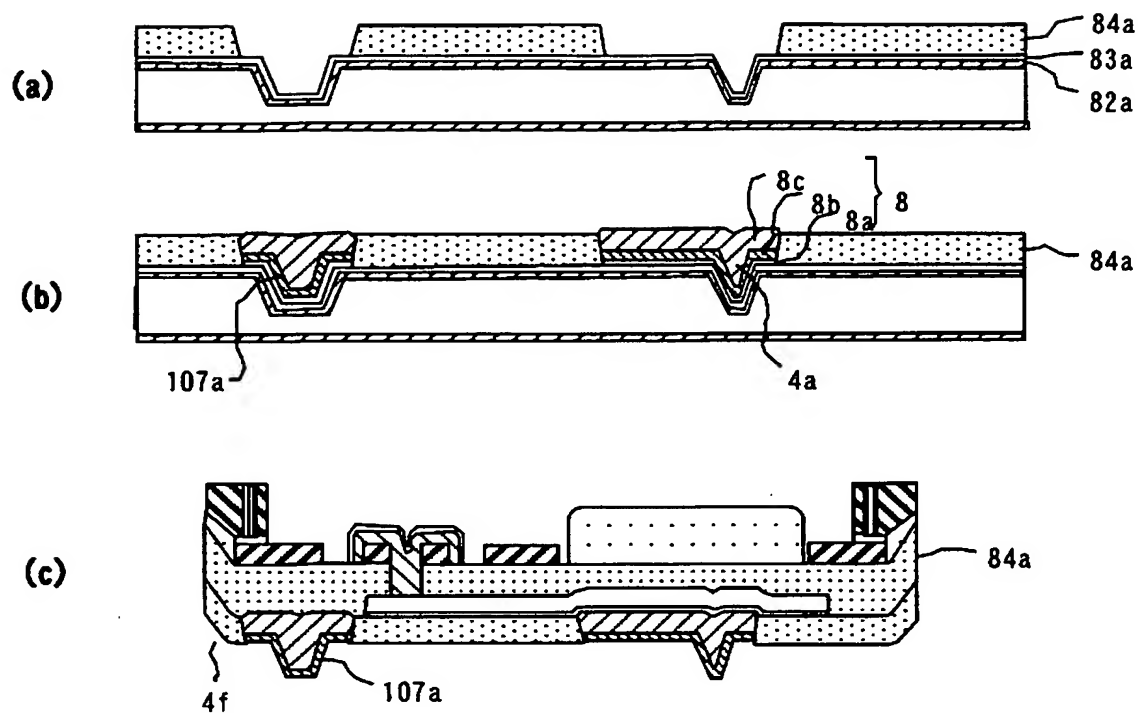
【図 13】

図 13



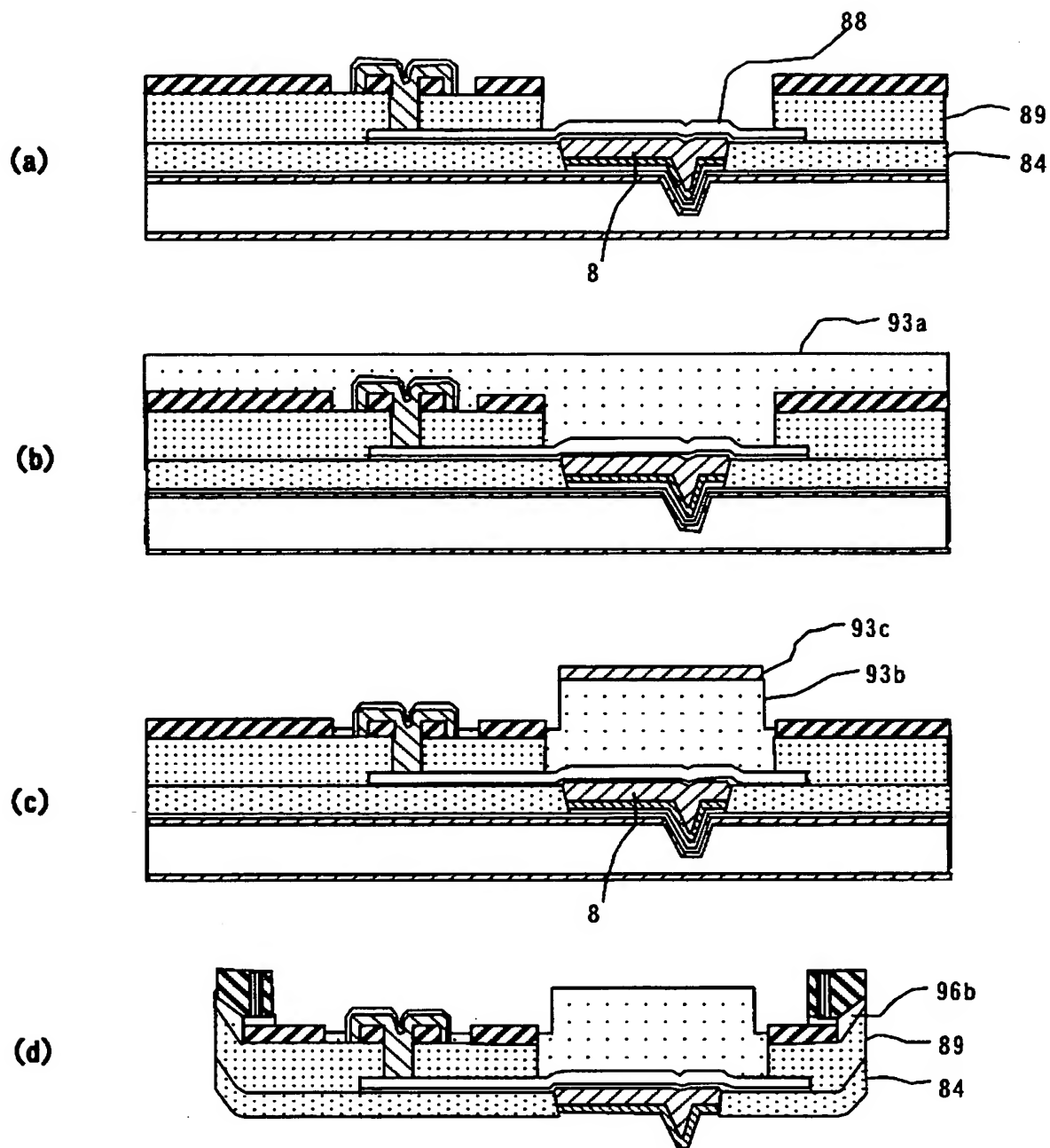
【図 14】

図 14



【図 15】

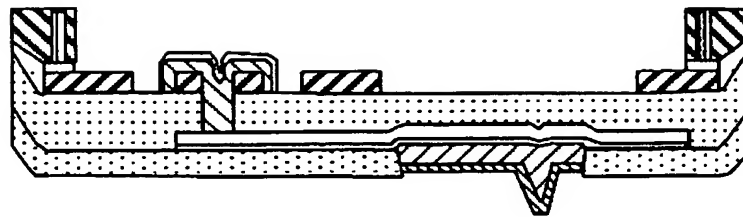
図 15



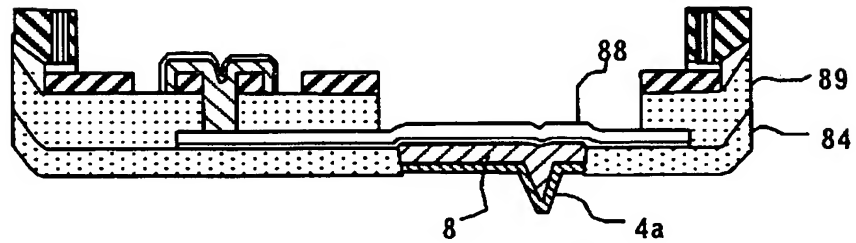
【図 16】

図 16

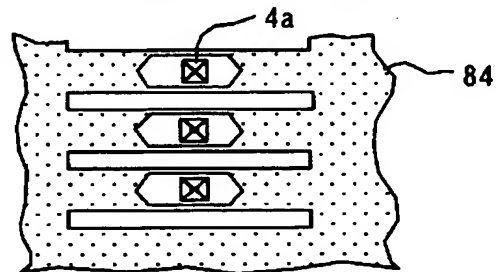
(a)



(b)



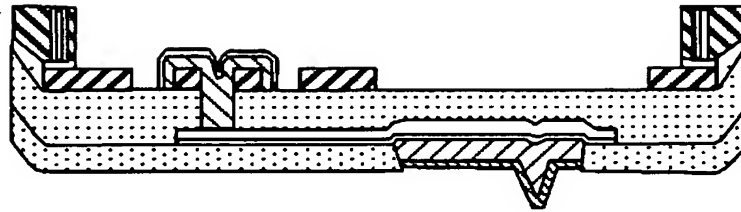
(c)



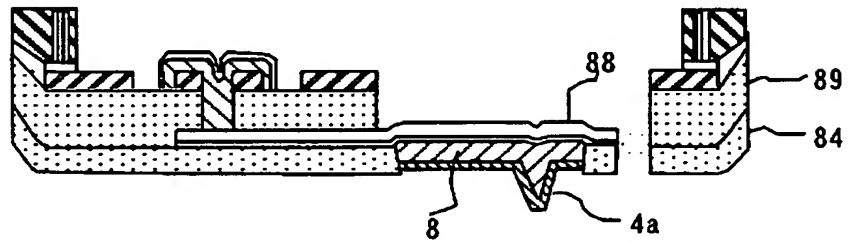
【図 17】

図 17

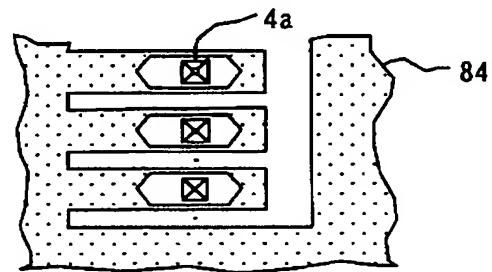
(a)



(b)

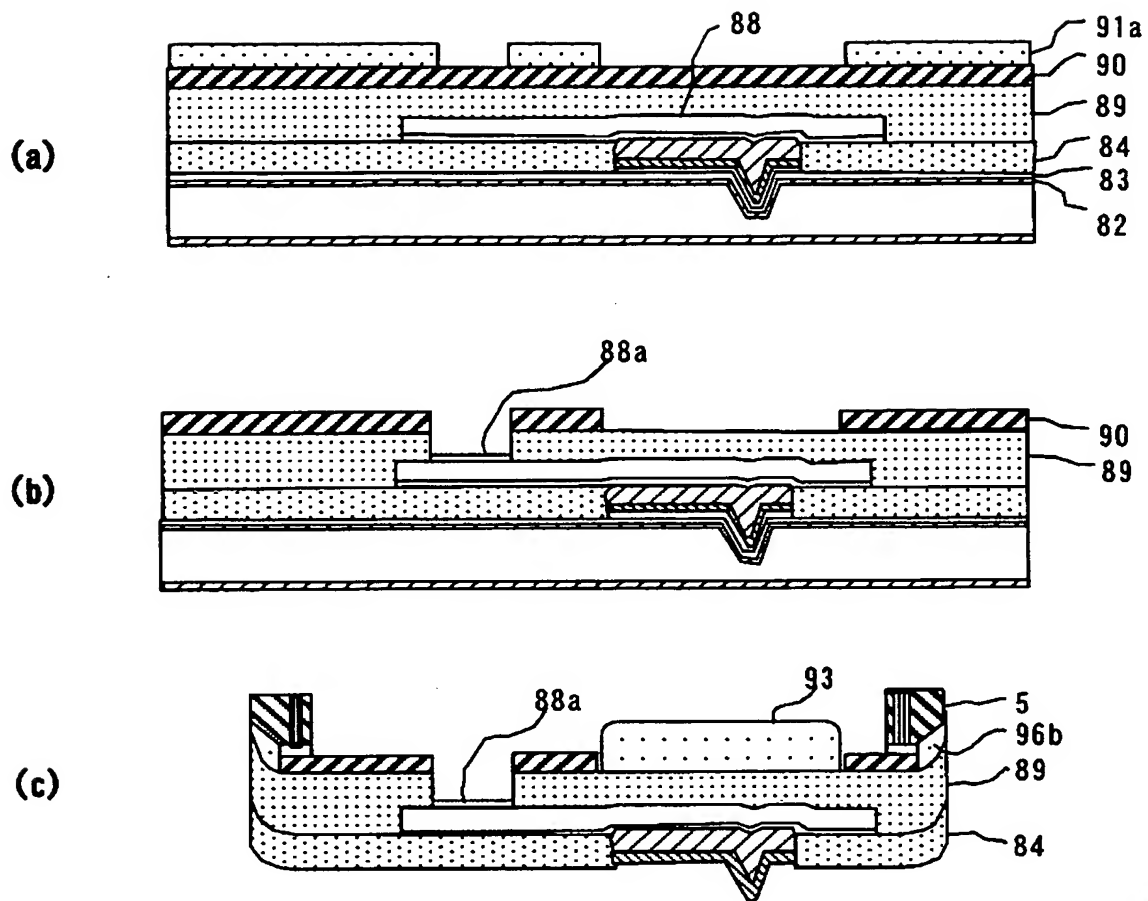


(c)



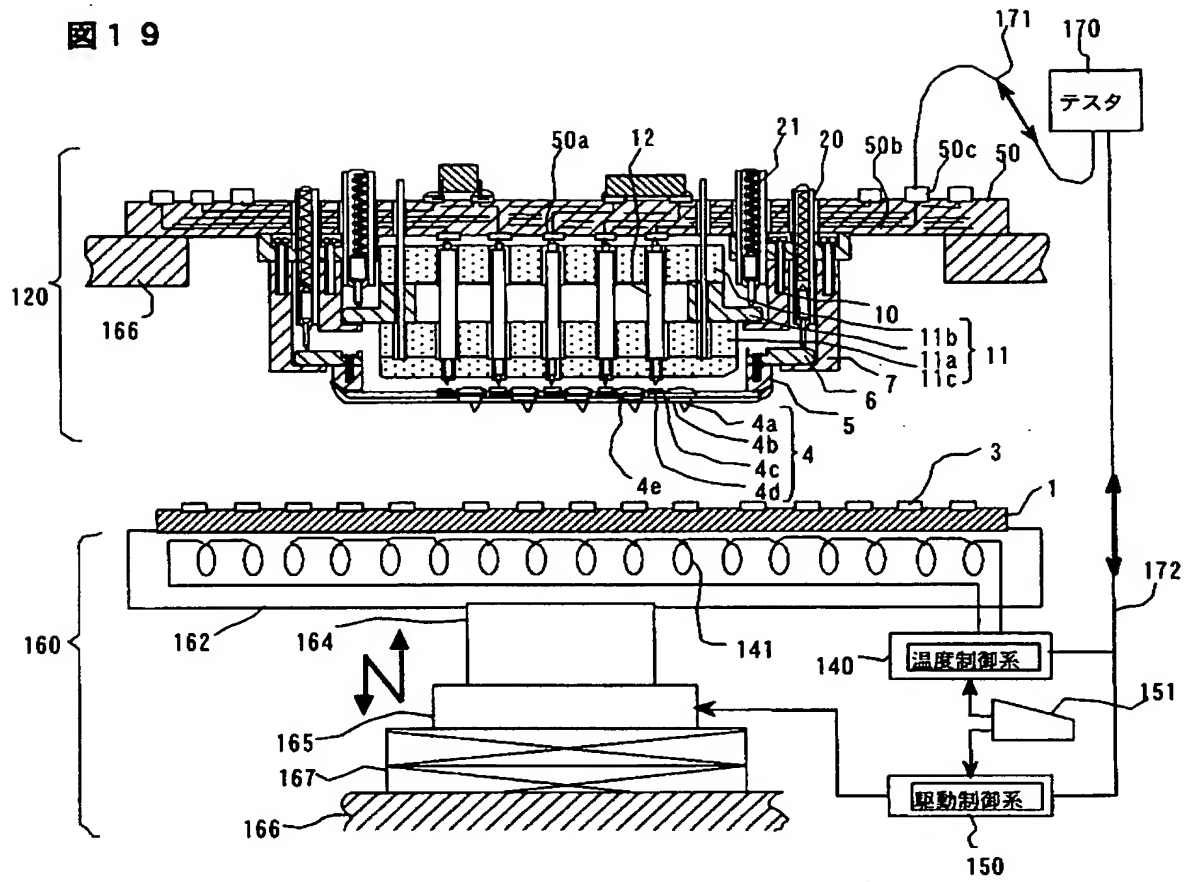
【図 18】

図 18



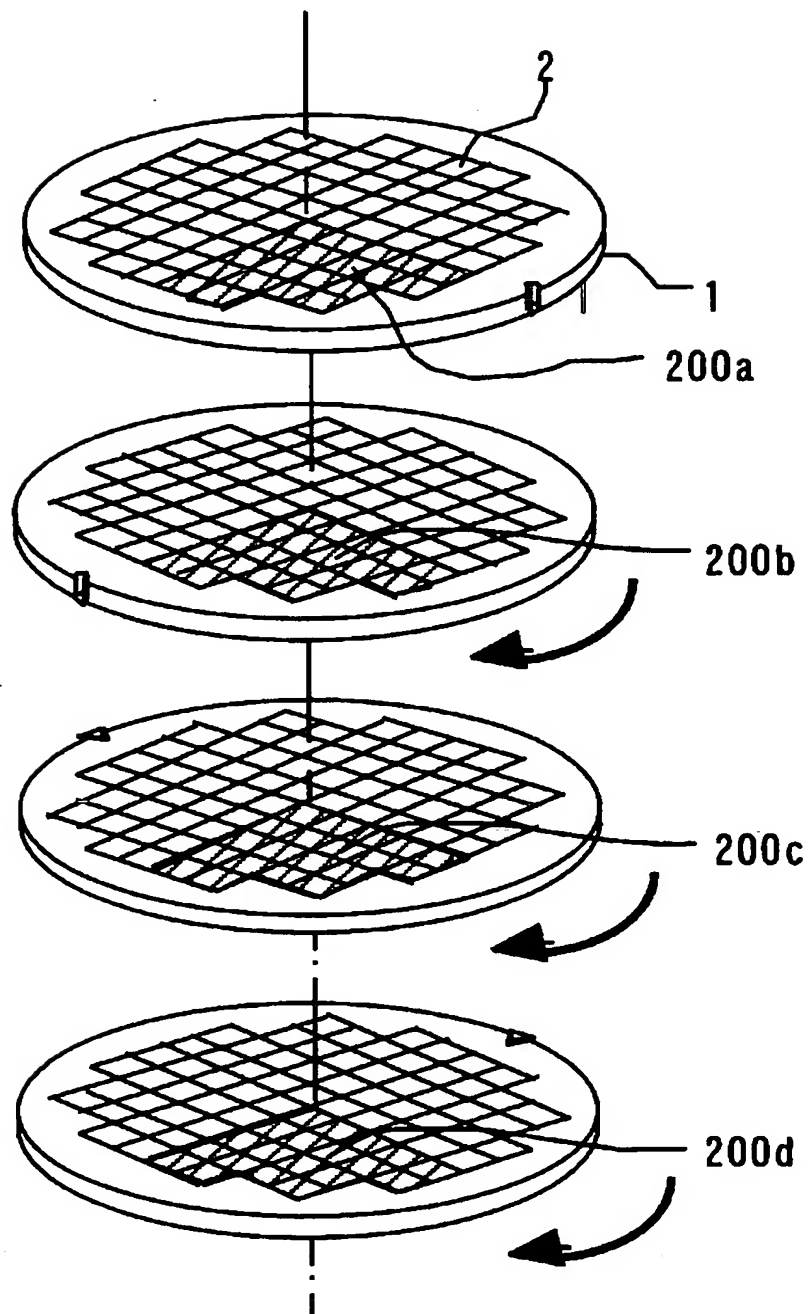
【図 19】

図 19

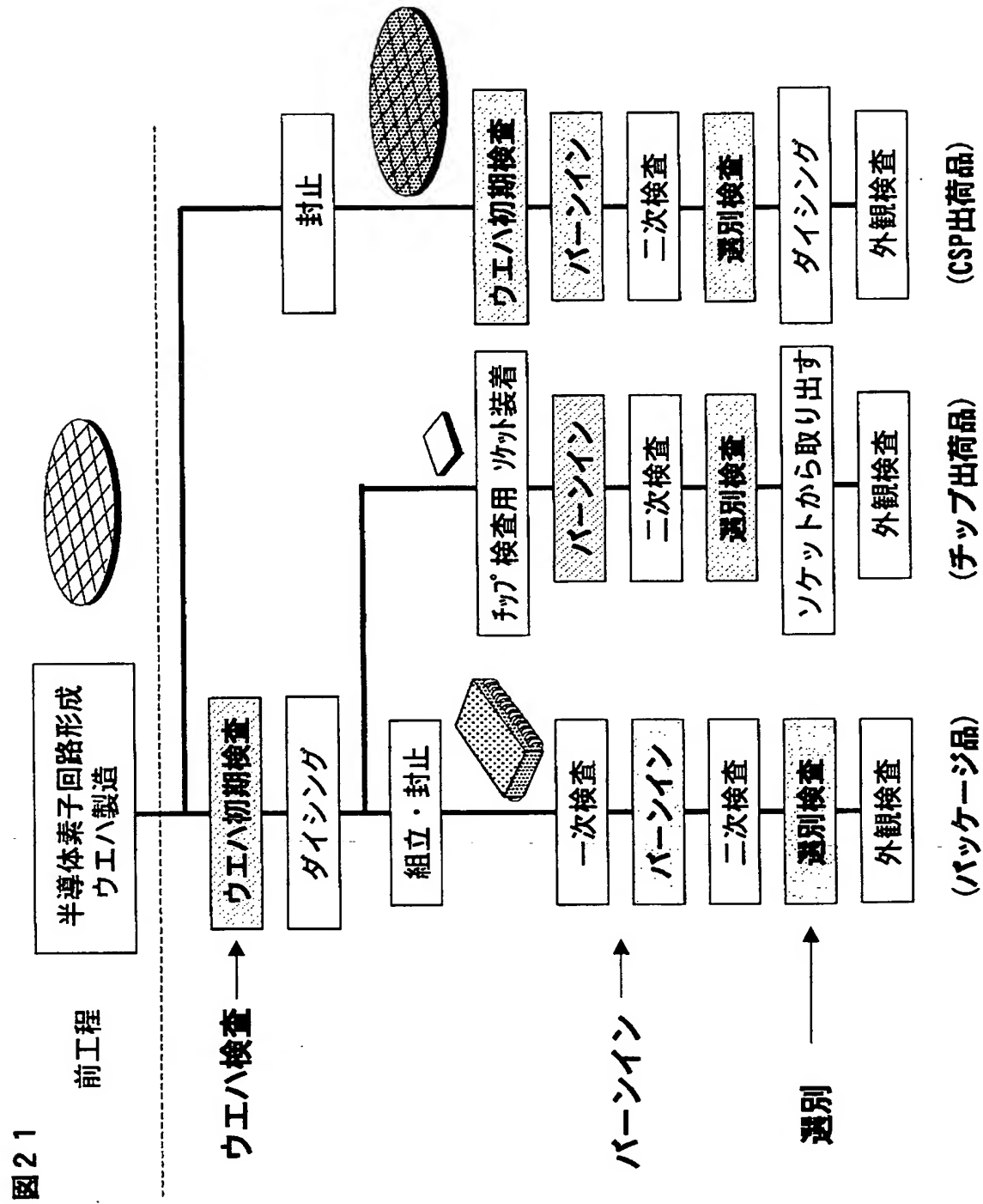


【図 20】

図 20



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 狭ピッチに形成された複数の半導体素子を一括して検査することが困難である。

【解決手段】 本発明は、狭ピッチに形成された検査対象物の電極と電氣的に接触する第一の接触端子と、該第一の接触端子から引き回された配線と、該配線と電氣的に接触する第二の接触端子を有し、該第一の接触端子は結晶性を有する部材のエッチング穴を用いて形成したプローブカードおよびそれを用いた半導体装置の検査方法（製造方法）である。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 8 9 3 7 7
受付番号	5 0 2 0 1 4 7 9 8 3 5
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 3 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年10月 2日
-------	-------------

次頁無

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-289377

【承継人】

【識別番号】 503121103

【氏名又は名称】 株式会社ルネサステクノロジ

【承継人代理人】

【識別番号】 100080001

【弁理士】

【氏名又は名称】 筒井 大和

【提出物件の目録】

【包括委任状番号】 0308729

【物件名】 承継人であることを証明する登記簿謄本 1

【援用の表示】 特許第 3 1 5 4 5 4 2 号 平成 1 5 年 4 月 1 1 日付け
提出の会社分割による特許権移転登録申請書 を援用
する

【物件名】 権利の承継を証明する承継証明書 1

【援用の表示】 特願平 1 - 2 5 1 8 8 9 号 同日提出の出願人
名義変更届（一般承継）を援用する

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-289377
受付番号	50301403489
書類名	出願人名義変更届 (一般承継)
担当官	植田 晴穂 6992
作成日	平成15年11月 6日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 8月26日

特願 2 0 0 2 - 2 8 9 3 7 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

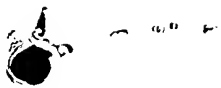
新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所



特願 2002-289377

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[503121103]

1. 変更年月日

2003年 4月 1日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内二丁目4番1号

氏 名

株式会社ルネサステクノロジ